This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

B 1,072,946

Digitized by Google

RECEIVED IN EXCHANGE
FROM
University of Minnesota
Library

Digitized by Google

QH
7
.M92

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction

du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1890.

Nouvelle série. Tome IV.

(Avec XVI planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1891.

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTHIQUE D'AUTEURS.

Pages.

А. Н. Александровъ.—Матеріалы къ вопросу о молекулярномъ вѣсѣ яичнаго альбумина..... 555

Al. Artari. — Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Taf. X)..... 269

J. Gerassimoff. — Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns..... 548

J. Goroschankin.—Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden (Taf. XIV, XV)..... 498

Н. Зарудный.—Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ..... 1

E. Kislakowsky.—Ueber den Meteoriten von Turgaisk (Taf. VII). 187

N. Krichtafowitch.—Note préliminaire sur les couches interglaciales de Troïtzckoïe, Gouv. de Moscou..... 525

N. Krischtafowitch.—Anzeichen einer interglaciären Epoche in Central-Russland..... 527

Л. Крумиковскій. — Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. I. Rhopalocera (табл. VIII)..... 200

Fern. Lataste.—Pourquoi, dans un même type de vertébrés, la masse relative de l'encéphale varie en sens inverse de la masse du corps..... 614

Д. И. Литвиновъ.—Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европейской Россіи..... 322

P. Matile.—Die Cladoceren der Umgegend von Moskau (Taf. III, IV, V)..... 104

A. Pavlow. — Le Néocomien des montagnes de Worobiewo (Pl. VI)..... 173

M. Rossiiskaya-Koschewnikowa.—Etudes sur le développement des Amphipodes. Quatrième partie. Développement de la Sunamphitoë valida, Czerniavski, et de l'Amphitoë picta, Rathke (Pl. I, II)..... 82

Digitized by Google

Pages.

Th. Sloudsky.—L'influence du frottement dans les mouvements rotatoires des corps célestes..... 435

M-lle C. Sokolowa. — Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes (Pl. XI, XII, XIII). 446

B. Tchitchérine.—Le système des éléments chimiques..... 42

Th. Teplouchow.—Tomicus Judeichii, Kirsch (Taf. IX) 252

H. Trautschold.—Ueber Protopirata centrodon, Trd..... 317

W. A. Wagner.—Tarentula opiphex (Pl. XVI)..... 626

N. Zaroudnoï.—Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne..... 288

W. Zykow.—Notice sur les spongillides des environs de Moscou. 170

Errata 627

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы..... 1—28

Livres offerts ou echangés ..... 1—61

Digitized by Google

TABLE PAR ORDRE DE MATIÈRES.

Pages.

Н. Зарудный.—Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ..... 1

B. Tchitchérine.—Le système des éléments chimiques..... 42

Marie Rossiiskaya-Koschewnikowa.—Etudes sur le développement des Amphipodes. Quatrième partie. Développement de la Sunamphitoë valida, Czerniavski, et de l'Amphitoë picta, Rathke (Pl. I, II)..... 82

Paul Matile.—Die Cladoceren der Umgegend von Moskau (Taf. III, IV, V)..... 104

W. Zykow.—Notice sur les spongillides des environs de Moscou. 170

A. Pavlow. — Le Néocomien des montagnes de Worobiewo (Pl. VI)..... 173

E. Kislakowsky.—Ueber den Meteoriten von Turgaisk (Pl. VII). 187

I. Круликовскій.—Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. I. Rhopalocera (Табл. VIII)..... 200

Th. Teplouchow.—Tomicus Judeichii, Kirsch (Taf. IX)..... 252

Al. Artari. — Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Taf. X)..... 269

M. Zaroudnoï.—Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne (Fin)..... 288

H. Trautschold.—Ueber Protopirata centrodon, Trd..... 317

Д. И. Литвиновъ.—Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европейской Россіи..... 322

Th. Sloudsky.—L'influence du frottement dans les mouvements rotatoires des corps célestes..... 435

M-lle C. Sokolowa.—Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes (Pl. XI, XII, XIII). 446

Prof. Goroschankin.—Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden (Taf. XIV, XV)... 498

Digitized by Google

Pages.

N. Krichtafowitch.—Note préliminaire sur les couches interglaciales de Troïtzkoïe, Gouv. de Moscou 525

N Krischtafowitch. — Anzeichen einer interglaciären Epoche in Central Russland 527

J. Gerassimow.—Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns..... 548

H. A. Александровъ.—Матеріалы къ вопросу о молекулярномъ вѣсѣ яичнаго альбумина..... 555

Fern. Lataste.—Pourquoi, dans un même type de vertébrés, la masse relative de l'encéphale varie en sens inverse de la masse du corps..... 614

W. A. Wagner.—Tarentula opiphex (Pl. XVI)..... 626

Errata..... 627

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы..... 1—28

Livres offerts ou echangés..... 1—61

Digitized by Google

EXCHANGE
UNIVERSITY OF MINNESOTA
LIBRARY
DEC 28 1938

ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ФАУНА

ОБЛАСТИ АМУ-ДАРЬИ МЕЖДУ ГГ. ЧАРДЖУЕМЪ И КЕЛИФОМЪ.

Н. Заруднаго.

I.

31 мая прошлаго 1889 года поѣздъ Закаспійской желѣзной дороги, пронесясь черезъ пустыню, залегающую между Мервскимъ оазисомъ и Аму-Дарьею, доставилъ насъ — меня и спутника моего А. Л. Ященко — въ г. Чарджуй — начальный пунктъ предпринятаго нами странствованія вверхъ по Аму. Съ веселіемъ и радостью на душѣ привѣтствовали мы замелькавшіе въ окнахъ вагона густые, тѣнистые сады, полноводные арыки и зеленыя юрунжевыя поля культурной полосы рѣки. Всего за нѣсколько минутъ передъ этимъ мы неслись среди высокихъ бархановъ сыпучихъ песковъ почти безъ всякихъ признаковъ растительности: лишь изрѣдка то тамъ, то здѣсь мелькалъ чахлый кустикъ того или другаго растенія пустыни, — жалкій, на половину погребенный. Былъ сильный вѣтеръ, клубился песокъ по вершинамъ песчаныхъ бархановъ, пыльная мгла наполняла воздухъ и тучами застилала небо. И вотъ сразу, какъ по мановенію волшебнаго жезла, картина перемѣнилась — и мы среди прохлады, затишья и зелени. Но обманули насъ ожиданія встрѣтить въ этой странѣ богатый орнитологическій міръ, и когда 17 іюля мы возвращались назадъ въ Закаспійскую область, то съ такою же радостью покидали ее, какъ тогда встрѣчали.

Такимъ образомъ мы пробыли на Аму-Дарьѣ съ 31 мая и по 17 іюля, изслѣдовавъ мѣстность, лежащую между гг. Чарджуемъ и Карки по лѣвому берегу рѣки и между гг. Карки и Келифомъ —

Digitized by Google

по правому. Изъ Келифа мы тою же дорогою вернулись въ Карки, сдѣлавъ этотъ путь, какъ и раньше, верхами. Изъ Карки добрались въ Чарджуй на каюкѣ [1]).

II.

Изслѣдованная нами область лежитъ всецѣло въ среднемъ теченіи Аму, что до нѣкоторой степени и объясняетъ бѣдность присущей ей орнитологической фауны.

На всемъ протяженіи между Чарджуемъ и Келифомъ она представляетъ двѣ почти непрерывныхъ полосы, рѣзко отличающихся другъ отъ друга какъ по природѣ своей, такъ и по животному населенію. Первая — это культурная полоса, прорѣзанная рѣкою съ ея рукавами, островами и тугаями [2]), вторая—прилежащія части тѣхъ глинистыхъ и песчаныхъ пустынь, которыя залегли отъ нея на N и S, черезъ которыя, словомъ, она проходитъ. Почти на всемъ пространствѣ своемъ культурная полоса соотвѣтствуетъ долинамъ другихъ рѣкъ, причемъ песчаные бугры и барханы пустыни, а также и безплодныя горы по правой сторонѣ отъ Карки до Келифа, играютъ роль береговъ этихъ долинъ. Ея поверхность незамѣтно переходитъ въ тѣ глинистыя равнины, по лицу которыхъ нагромождены пески. Объясненіе ея происхожденія вѣроятно должно лежать въ работѣ заливныхъ водъ Аму-Дарьи, унесшихъ песокъ и обнажившихъ его ложе еще во времена образованія рѣки. Хотя на несравненно бо́льшемъ разстояніи культурная полоса и прилежащая пустыня сопровождаютъ другъ друга непрерываясь, тѣмъ не менѣе мѣстами то одна изъ нихъ далеко врывается въ область другой, то на оборотъ, и притомъ такъ, что иногда возвышенные участки пустыни вплотную подходятъ къ дѣйствующимъ русламъ рѣки, совсѣмъ прерывая такимъ образомъ культурную полосу. Между Карки и Келифомъ тоже самое дѣлается въ нѣсколькихъ мѣстахъ горными отрогами.

Относительно собственно рѣки мнѣ почти нечего сказать. Бытность наша въ области Аму-Дарьи какъ разъ совпадала съ періодомъ наисильнѣйшаго таянія льдовъ и снѣговъ на Памирѣ и вообще въ самыхъ высокихъ частяхъ горной Бухары, гдѣ лежатъ истоки этой рѣки и ея притоки [3]); былъ разгаръ половодья; под-

---

[1]) Каюкъ — это большая, не глубоко сидящая въ водѣ лодка.

[2]) Луга большею частью заливные; они бываютъ или камышистые, или лѣсистые, какъ ниже Чарджуя, или покрыты разными луговыми травами.

[3]) Вверхъ отъ устья Аму-Дарья не принимаетъ ни одного притока вплоть до меридіановъ горъ Бури-Тахта и Ходжа-Махмудъ, съ которыхъ течетъ первый,

Digitized by Google

нявшаяся вода затопила не только всѣ русла, но большую часть островов и тугаевъ, а мѣстами на нѣсколько верстъ проникла и во многія мѣста воздѣланныхъ участковъ культурной полосы. Слѣдуетъ упомянуть о любопытномъ явленіи, наблюдающемся здѣсь въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ и заключающемся въ томъ, что во время половодья вода поднимается выше ихъ поверхности и не наводняетъ ихъ лишь потому, что они отгораживаются со стороны рѣки валами арыковъ, которые, орошая культурную полосу, образуютъ на ней сложныя и запутанныя сѣти. Не подлежитъ сомнѣнію, что сравнительная бѣдность рѣки плавающими и голенастыми птицами въ значительной мѣрѣ зависитъ и отъ того обстоятельства, что изрядная часть лѣтняго времени приходится здѣсь на періодъ половодья, такъ что не всѣ виды успѣли бы къ началу этого послѣдняго вывести свое потомство.

Пустыни, прилегающія къ долинѣ Аму-Дарьи между Чарджуемъ и Карки, почти исключительно песчаныя и болѣе возвышенны по правой сторонѣ, чѣмъ по лѣвой. Дальше за Карки къ Келифу онѣ становятся болѣе глинистыми или даже совсѣмъ глинистыми, что опять-таки бросается въ глаза на той же правой сторонѣ. Кромѣ того, на этой послѣдней, между указанными пунктами, появляется новый типъ мѣстности — именно горы, правда невысокія, обнаженныя, безплодныя, но тѣмъ не менѣе вносящія нѣкоторое разнообразіе въ ландшафтъ страны. Однѣ изъ нихъ подступаютъ въ упоръ къ рѣкѣ, другія — обрамляютъ культурную полосу, или, какъ бываетъ всего чаще, отступаютъ еще дальше и оставляютъ промежуточные участки, занятые глинистыми (рѣже песчаными) пустынями. Не подлежитъ сомнѣнію, что въ давно прошедшія времена, когда населеніе культурной полосы не было такъ плотно, какъ теперь, прилежащія къ рѣкѣ части песчаныхъ пустынь были одѣты несравненно болѣе густымъ растительнымъ покровомъ; теперь же отъ когда-то густыхъ и обширныхъ саксауловыхъ лѣсовъ остались лишь печальные остатки: на многія версты вглубь песковъ не только порублены всѣ деревья, но и корни ихъ выкорчены; заросли джузгуна сохранились мѣстами однако очень хорошо и только онѣ однѣ свидѣтельствуютъ о приблизительно первоначальномъ видѣ Аму-Дарьинскихъ песчаныхъ пустынь.

именно Тургень-Дарья. Рѣчка, вытекающая изъ горной группы Койтанъ-Тау и изображенная на 30-верстной картѣ верховьевъ Аму-Дарьи (изданіе военно-топографическаго отдѣла при Главномъ штабѣ, 1885 г.) впадающей въ нее около Келифа, на самомъ дѣлѣ далеко до нея не доходитъ и вблизи отъ Аму даже не имѣетъ какого бы то ни было русла.

Digitized by Google

Культурная полоса, разстилающаяся болѣе или менѣе широкою лентою среди песчаныхъ и глинистыхъ береговъ пустыни и прорѣзываемая вдоль руслами Аму-Дарьи, вѣроятно большею своею частью располагается на «вторыхъ» берегахъ этой рѣки. Между Чарджуемъ и Карки и нѣсколько далѣе вверхъ по лѣвой же сторонѣ она довольно плотно населена осѣдлыми туркменами племени «эрсари» и обильно воздѣлана. Съ рѣдкими перерывами тянутся между указанными пунктами туркменскіе поля и сады, то растягиваясь въ ширину до 18 верстъ, то вытягиваясь въ узкія полосы. И повсюду арыки съ ихъ валами и рядами деревьевъ, повсюду мостики черезъ эти арыки, повсюду глиняныя стѣны, окружающія сады, поля и сакли. Утомительна своимъ однообразіемъ ѣзда по этой странѣ, и радуешься отъ души, когда дорога выходитъ на пустынные участки... Ближе къ рѣкѣ мѣстами залегаютъ то болѣе или менѣе обширные, то весьма небольшіе тугаи, носящіе или луговой характеръ или поросшіе сплошными зарослями чакана (рѣже— камыша). Лѣсные тугаи намъ нигдѣ здѣсь не встрѣчались, если не считать такіе, которые поросли тамариксовыми чащами, иногда широкими и весьма густыми. Почти вездѣ существовавшіе здѣсь прежде естественные лѣса порублены, уцѣлѣвъ лишь кое-гдѣ въ видѣ маленькихъ колковъ или одиночно стоящихъ очень высокихъ деревьевъ. Мѣстность по правому берегу Аму-Дарьи между Карки и Келифомъ имѣетъ приблизительно такой же видъ, но тутъ поля и сады эрсарей занимаютъ меньшее протяженіе въ ширину и чаще прерываются безплодными участками какъ собственно культурной полосы, такъ и тѣми, которые составляютъ продолженіе около лежащихъ пусстынь и горъ.

Поля туркменъ засѣиваются рисомъ, дуррой (джугура), ячменемъ, пшеницей, клеверомъ (юрунжа), эспарсетомъ, рѣже льномъ. Нѣкоторыя изъ нихъ отведены подъ бакчи для дынь, поспѣвающихъ уже въ среднихъ числахъ іюня, арбузовъ, тыквъ (очень часто «бутылочныхъ» — для посуды и кальяновъ) и огурцовъ — очень длинныхъ и громадной величины.

Сады главнымъ образомъ состоятъ изъ двухъ видовъ тута (Morus nigra et M. alba), джиддовника (Eleagnus spec?), персика нѣсколькихъ породъ, абрикоса, айвы (Cydonia spec?), рѣже, кромѣ того, изъ яблонь нѣсколькихъ породъ, сливы (большею частью черной, очень рѣдко бѣлой, какъ въ саду Чарджуйскаго бэка), вишни и груши. Виноградъ почти вездѣ воздѣлывается въ очень большомъ количествѣ. Кайрагачъ (Ulmus) и пирамидальный тополь (Populus pyramidalis) принадлежатъ къ очень рѣдкимъ явленіямъ.

Дикорастущія рощи, которыхъ въ посѣщенной нами странѣ на-

Digitized by Google

перечетъ,—состоятъ изъ джиддовника, торанги (Populus diversifolia?), осокоря (Populus nigra?), нѣсколькихъ видовъ ивы (Salix), тамарикса и очень рѣдко серебристаго тополя (Populus alba), который за то очень часто попадается въ садахъ и вдоль арыковъ.

Таковъ въ главныхъ чертахъ общій видъ области Аму-Дарьи между Келифомъ и Чарджуемъ. Но для того, чтобы сдѣлать болѣе ясными условія пребыванія въ ней перечисленныхъ ниже видовъ птицъ я считаю не безполезнымъ дать здѣсь описаніе и болѣе детальныхъ ея подробностей по времени (числа показаны по старому стилю) и въ районѣ нашей дороги.

Въ 12 верстахъ отъ русскаго Чарджуя на S въ культурной полосѣ на границѣ песковъ довольно много небольшихъ неглубокихъ озеръ, образовавшихся изъ разлившихся по такырамъ арыковъ; мѣстами эти озера поросли густыми, но не обширными чащами чакана (Typha — кажется, два вида). Дорога отъ Чарджуя къ Карки проведена ближе къ окраинѣ культурной полосы.

10. VI—11. VI. — Дорога идетъ частью культурною равниною, мѣстами обильно поросшею тамариксомъ, частью песками, клиньями вдающимися въ нее. По такимъ-то пескамъ, особенно тамъ, гдѣ они принимаютъ форму высокихъ бугровъ, особенно охотно устраиваютъ эрсари свои кладбища, отмѣчая могилы палками, связками камыша и длинными шестами, украшенными въ видѣ флаговъ красными и бѣлыми тряпками. На 7—8 верстѣ за ауломъ Чаршангэ бросается въ глаза уменьшеніе числа полей и садовъ. На 12-й — встрѣчается небольшая дикая роща изъ толстыхъ, высокихъ душистыхъ тополей. Къ ней вплоть подходятъ съ правой стороны высокіе песчаные барханы съ тамариксовыми и саксауловыми перелѣсками. Версты черезъ три дорога подходитъ къ высокому каменистому бугру, покрытому слоемъ песка и щебня, взбирается на него и идетъ его вершиною версты на двѣ до крѣпости Султанъ-Язъ-Кала (Акъ-Тепе). Съ высоты бугра вдали въ пыльной мглѣ бѣлѣютъ разливы Аму, а до нихъ почти совсѣмъ не видно садовъ.

12—13. VI. За Султанъ-Язъ-Кала сейчасъ-же лежитъ другая крѣпость—Бій-Кала, около которой мы и сдѣлали дневку, воспользовавшись тѣмъ, что страна приняла менѣе культурный характеръ. Пространство между Бій-Кала и Аму занято луговымъ тугаемъ, прорѣзаннымъ капитальными арыками и почти сплошь заросшимъ солодкомъ (Glycyrrhiza spec?) *), да отдѣльно стоящими кустами

*) Повсюду въ изслѣдованной странѣ Glycyrrhiza spec? является самымъ обыкновеннымъ и распространеннымъ растеніемъ въ луговыхъ тугаяхъ и вообще въ луговыхъ мѣстностяхъ.

Digitized by Google

кустарнаго камыша; мѣстами виднѣются глинистыя площадки, то болѣе или менѣе обнаженныя, то покрытыя Alchagi, растущею здѣсь кромѣ того и вездѣ по старымъ полямъ.

14. VI. — Между Бій-Кала и ауломъ Ходжа-Джанъ-Кала культурная полоса пустынна и вообще слабо воздѣлана; ближе къ Аму она переходитъ въ тѣ же луговые тугаи. По дорогѣ между аулами Ерлы и Сары-Кала мѣстность разнообразится высокими валами (до $1\frac{1}{2}$ сажени) универсальныхъ арыковъ, орошающихъ оставшуюся позади насъ страну. Отъ Сары-Кала и до Ходжа-Джанъ-Кала на цѣлыя версты почва изрыта канавами, буграми и валами — это слѣды очень древнихъ оросительныхъ каналовъ; арыки сдѣлались плоскими канавами, валы сѣли, уплотнились и уже давно пріобрѣли консистенцію сплошной плотной глины.

15. VI. — Далѣе до аула Ислямъ. Версты на три за Ходжа-Джанъ-Кала мѣстность такая же и съ тѣми же слѣдами древняго орошенія; затѣмъ дальше до крѣпости Ходжа-Кундузъ она становится чрезвычайно воздѣланной: повсюду сады и поля; деревья гнутся подъ тяжестью доспѣвающихъ яблокъ. За Ходжа-Кундузомъ — пустынная равнина, слѣва упирающаяся въ разливы Аму, справо — въ пески. На пути разлившіеся арыки образовали среди тамариксовыхъ чащъ временные озера, щеголяющіе отсутствіемъ плавающихъ и болотныхъ птицъ: рыщетъ надъ ихъ тихими водами лишь нѣсколько штукъ Sterna anglica и Sternula minuta, собирая застигнутыхъ въ расплохъ кобылокъ, жуковъ и другихъ насѣкомыхъ. Черезъ нѣсколько верстъ эта прежде глинистая равнина покрывается сильно цементированнымъ пескомъ, густо поростаетъ Alchagi, тамариксомъ и еще какимъ то колючимъ кустарникомъ и тянется въ такомъ видѣ до аула Ислямъ верстъ на 10, на 12.

16. VI.—До Гёкъ-Тепе; 17. VI.— Въ Гёкъ-Тепе до вечера. Отъ Исляма дорога идетъ песками, вплоть около садовъ аула; пески обильно поросли джузгуномъ и тамариксомъ; на низинахъ они воздѣлываются, такъ какъ здѣсь, кромѣ сильнаго цементированія къ нимъ въ значительной степени примѣшана атмосферная пыль, приносимая вѣтрами изъ сосѣднихъ пустынь. Черезъ нѣсколько времени сады и поля изчезаютъ, замѣняясь песками, слѣва упирающимися въ тучные луговые тугаи, изъ которыхъ доносится сиплый крикъ Phasianus chrysomelas; вдали у разливовъ Аму виднѣется небольшой природный лѣсокъ. За песками разстилается глинистая равнина культурной полосы, верстъ на 5, на 6 до аула Гёкъ-Тепе. Мѣстностность между Гёкъ-Тепе и Аму — обширный тугай, прорѣзанный нѣсколькими рукавами рѣки, промежутки между которы-

Digitized by Google

ми заросли или солодкомъ въ перемѣжку съ кустарнымъ камышемъ, или чаканомъ и обыкновеннымъ камышемъ. Здѣсь много временныхъ болотъ, но почти полное отсутствіе болотныхъ и плавающихъ птицъ.

18. VI. — До аула Таклы разстилается песчаная равнина, упирающаяся въ тугаи, болѣе или менѣе залитые полою водою.

19. VI.— До аула Исенъ-Мяглы. Сплошная полоса густыхъ садовъ и полей черезъ аулъ Кара-Рабъ и Караджа.

20. VI. — До аула Сурхи. Дорога вначалѣ шла бугристыми песками въ виду садовъ съ лѣвой стороны, потомъ—все время глинистой равниной среди садовъ и полей, вдоль и поперегъ большихъ арыковъ.

21. VI. — До города Карки — поля и сады, занимающіе всю ширину культурной полосы.

Въ окрестностяхъ Карки мы пробыли до 1. VII включительно. Здѣсь культурная полоса во всю ширину свою воздѣлана, а прилежащіе пески во многихъ мѣстахъ бугристые.

2. VII. Изъ Карки мы перебрались на правый берегъ рѣки и проѣхали въ этотъ день до аула Сурхи-Чандыръ. Культурная полоса узкая, мѣстами прорѣзывающаяся тучными тугаями, поросшими солодкомъ и кустарнымъ камышемъ; къ ней прилегаютъ пески [1]), ближе—бугристые, дальше—почти сыпучіе; за ними виднѣются безплодныя невысокія горы. Мы ходили къ ближайшимъ изъ нихъ (верстахъ въ 5—6); вплоть до горъ сыпучіе пески, барханы которыхъ отдѣляются другъ отъ друга рыхло-такырными площадками; растительность — отдѣльно стоящіе чахлые кустики джузгуна и какіе то голубовато-зеленые шарообразные кустарнички; среди бугристыхъ песковъ по котловинамъ много озеръ, образовавшихся изъ разлившихся арыковъ. По вечерамъ и по утрамъ многими тысячами слетались сюда на водопой Pterocles severtzovi; горы плитняковыя съ самою скудною растительностью, почти совсѣмъ уже высохшею.

3. VII — до аула Хатапъ. Дорога сначала шла песками вдоль садовъ, потомъ глинистою, отчасти покрытою гравіемъ, равниною, постепенно поднимающеюся и превращающеюся въ невысокія, безплодныя, каменистыя горы; они близко подходятъ къ долинѣ рѣки и обрываются крутыми склонами около аула Гёкъ-Толлы. Вообще

---

[1]) Они отличаются значительною примѣсью блёстокъ золотистой слюды, какъ и всѣ вообще пески по Аму-Дарьѣ въ посѣщенныхъ нами частяхъ.

Digitized by Google

говоря, горы этой области рѣки располагаются болѣе или менѣе растянутыми дугами, концы которыхъ близко подходятъ къ ней. Прямо противъ Карки находится начало первой горной дуги, которая оканчивается около Гёкъ-Толлы; отъ этого послѣдняго начинается другая, оканчивающаяся около аула Ташъ-Рабатъ (горы Акъ-Канширъ); третья идетъ отъ Ташъ-Рабата и выходитъ къ рѣкѣ подъ названіемъ горъ Кундузляръ, четвертая — далѣе до Келифа (горы — Куланъ-Ашанъ). Промежутки между горами и рѣчкою — ближе къ послѣдней заняты культурною полосою, дальше—сначала песками (не вездѣ), потомъ глинистыми равнинами, иногда съ ясновыраженными третьими берегами Аму. Отъ Гёкъ-Толлы до аула Мукури лежитъ обширная равнина съ узкою полосою садовъ и полей справа и густыми тамариксовыми зарослями слѣва. Между Мукури и Аму находится тугай съ чередующиимся покровами чакана, солодка и кустарнаго камыша.

4. VII — до аула Ташъ-Рабатъ дорога идетъ сначала долиною Аму-Дарьи и тою же мѣстностью, какъ наканунѣ, потомъ — высокою пустынною степью, оставляя долину въ сторонѣ.

5. VII — до аула Акъ-Кумъ долиною рѣки по равнинѣ, то заросшей Alchagi, то представляющеюся голыми безплодными площадями. Культурная полоса сводится на нѣтъ. Около Кара-Хоуза большое постоянное мелководное озеро.

6. VII — до города Келифъ протягивается широкая глинистая пустынная равнина, вплоть подходящая къ разливамъ Аму; рѣдкіе сады и поля на краяхъ ихъ. На цѣлыя версты она лишена растительности и въ такихъ мѣстахъ гладка, какъ полъ. Къ Келифу близко подходятъ южные отроги горной группы Кейтанъ-Тау, именно: Акъ-Дагъ, Ширъ-Дагана и Куланъ-Ашанъ. Они безплодны, лишены воды, скалисты и безжизненны.

7—9. VII въ Келифѣ, къ 12. VII вернулись въ Карки, откуда на каюкѣ спустились въ Чарджуй (16. VII). Встрѣчавшіеся на пути острова сплошь заросли особаго вида камышемъ; древесныя насажденія ограничивались кустами тамарикса; лишь изрѣдка гдѣ нибудь у урѣза воды попадались маленькія одиночныя деревца ивы (Salix).

III.

Какъ результатъ нашихъ орнитологическихъ изслѣдованій, мы нашли нижеслѣдующіе виды птицъ, которыхъ и располагаемыхъ соотвѣтственно распространенію ихъ по зоологическимъ участкамъ страны: культурной полосѣ, прилежащимъ пустынямъ и горамъ.

Digitized by Google

Обозначенія: n — видъ гнѣздящійся, a — лѣтній, e — залетный, t — пролетный, h — зимующій, R — рѣдкій.

Названія видовъ.	Культурная полоса.	Прилежащія пустыни.	Горы.
1. Vultur monachus, L. ...	a	a	n
2. Gyps fulvus, Gmel.....	a	a	n
3. Neophron percnopterus, L.	a	a	n
4. Haliaëtos leucoryphus, Pall.....	Rn		
5. Aquila nobilis, Pall.....	Rea	Rea	
6. Aquila glitchii Sev.....	e	n	e
7. Aquila pennata, Gmel...	e		
8. Buteo leucurus Naum...	e	n	n
9. Milvus migrans, Bodd...	n	e	e
10. Circus aeruginosus, L...	n		
11. Strigiceps cineraceus, Mont.....	n	e	
12. Strigiceps pallidus, Syk.	n	e	
13. Accipiter cenchroides, Sev.	n		
14. Falco babylonicus, Gurn.	e?t?	e?t?	e?t?
15. Hipotriorchis subbuteo, L.	n		
16. Tinnunculus alaudarius .	n		
17. Cerchneis cenchris, Naum.	n		n
18. Athene bactriana, Hutton.	n	n	n
19. Scops brucei, Hume. ...	n		
20. Bubo turcomanus, Evm..	n	n	n
21. Asio otus, L.....	Rn	h	h
22. Asio accipitrinus, Pall..	Rn		
23. Corvus corax var?	Rn	n	n
24. Corvus corone, L.	Rn	e	
25. Corvus cornix, L.....	h	h	
26. Corvus monedula, L. ...	h	h	
27. Pyrrhocorax graculus, L.			Rn
28. Pica bactriana, Gould...	n	a	
29. Podoces panderi, Fisch..	n	n	
30. Parus bocharensis, Licht.		a	
31. Aegithalus coronatus, Sev.	n		
32. ? Sturnus purpurascens, Gould.....	n	t	
33. Pastor roseus, L.....	n	n	n
34. Oriolus kundoo, Sykes ..	n		
35. Eryhrospiza obsoleta, Licht.....	n	n	
36. Petronia stulta, Gmel...			n
37. Pyrgitopsis simplex.....		n	
38. Passer indicus, J. et Selby.	n	n	n
39. Passer hispaniolensis, Temm..	Rn		
40. Salicipasser montanus, L.	n		
41. Ammopasser ammodendri, Sev.....		n	
42. Euspiza luteola, Sparrm.	n	t	
43. Cynchramus pyrrhuleides.....	Rn		
44. Calandrella brachydactyla, Leisl.....	n	n	
45. C. pispoletta, Pall.....	n	n	
46. Galerita magna, Hume.	n	n	n
47. Alauda gulgula, Franklin	n		
48. Ammomanes deserti, Licht.....			n
49. Budytes melanocephala, Licht	n		
50. Motacilla personata, Gould.	n		
51. Acrocephalus stentoreus, H. at Ehrb.	n		
52. A. streperus, Vieill....	n		
53a. A. dumetorum, Blyth..	n		
53b. A. dumetorum affinis nob.....	n		
54. A. agricola, Jerd.....	n		
55. Lusciniola melanopogon, Temm.....	n		
56. Hypolais languida, H. et Ehr.	?n	n	
57. Iduna pallida, H. et Ehr.	n	n	
58. Iduna rama, Sykes....	n	n	
59. Sylvia affinis, Blyth....	n		
60. S. minuscula, Hume...	n		
61. S. mystacea, Ménétr. ..	n		
62. S. cinerea fuscipilea, Sev.	Rn		
63. S. nana, H. et Ehr....	n	n	
64. Aëdon familiaris, Ménét.	n	n	
65. Scotocerca inquieta, Cr.	n	n	
66. Daulias hafizi, Sev. ...	n		
67 Saxicola isabellina, Rupp.	n	n	n
68. S. deserti, Temm.....		n	n
69. S. finschii, Heugl.		t	n
70. S. vittata, H. et Ehrb..			n
71. Pratincola caprata, L. .	n		
72. Turdus merula, L.....	Rn		
73. Lanius grimmi, Bogd. .		Rn	
74. L. assimilis, Brehm....		n	

Digitized by Google

Названія видовъ.	Культурная полоса.	Прилежащія пустыни.	Горы.	Названія видовъ.	Культурная полоса.	Прилежащія пустыни.	Горы.
75. Collyrio erythronotus, Vig.	n			118. Otis macquenni, Gray..		n	
76. Otomela romanovi, Bogd.	Rn			119. Oedicnemus scolopax,		n	
77. O. isabellinus, H. et Ehr.		Rn	Rn	Gmel.....	n		
78. Butalis grisola, L.....	Rn			120. Aegialites curonica, Gmel.	n		
79. Hirundo rustica, L.....	n			121. Chettusia leucura, Licht.	n		
80. Cotile riparia, L.....	n			122. Vanellus vulgaris, Bechst.	Rn?		
81. Cypselus apus, L.....	n			123. Glareola pratincola, L.	n		
82. Caprimulgus unwini,				124. Haematopus ostralegus, L.	e?a		
Hume.....	Rn			125. Recurvirosta avocetta, L.	e?a		
83. C. aegyptius, Licht....	n	n		126. Himantopus candidus,			
84. Picus leucopterus, Salv.	Rn	n		Bonnat.*).....	n		
85. Cuculus canorus, L....	Rn			127. Machetes pugnax. L...	t		
86. C. himalayanus, Vig...	n	n		128. Tringa subarquata, Guld.	t		
87. Upupa epops, L.....	n			129. T. alpina, L.....	t		
88. Coracias garrula, L...	n			130. T. minuta. Leisl.....	t		
89. Merops persicus, Pall..	n	n		131. Actitis hypoleucos, L..	n		
90. M. apiaster, L.....	n			132. Totanus ochropus, L...	n		
91. Alcedo bengalensis....	n			133. T. stagnatilis, Bechst..	n		
92. Columba neglecta, Hume.			n	134. T. calidris, L.....	n		
93. C. fusca, Pall.....	n	n	n	135. T. canescens, Gmel....	n		
94. Turtur communis, Selby.	n	n		136. Limosa aegocephala, L.	e?t?		
95. Peristera cambayensis,				137. Numenius arquatus, L..	e?t?		
Gm.....	n			138. Anser cinereus, Meyer.	t		
96. Pterocles arenarius, Pall.	n	n		139. A. indicus, Lath.....	h?t		
97. P. severtzovi, Bogd....	n	n		140. Cygnus olor, Gmel....	t,ea		
98. P. spec?.....		n?		141. Tadorna cornuta, Gmel.	ea		
99. Caccabis chukar, Gray.			n	142. Casarca rutila	t.ea		Rn
100. Ammoperdix bonhami,				143. Anas boschas, L.....	Rn		
Gray.....			n	144. Chaulelasmus streperus,			
101. Coturnix communis, Bon-				L.....	Rn		
nat.....	n			145. Querquedula circia. L..	Rn		
102. Phasianus chrysomelas,				146. Q. crecca, L.....	Rn		
Sev.....	n			147. Marmonetta angustirost-			
103. Porzana bailloni, Vieill.	n			ris, Ménét.....	n		
104. Gallinula chloropus, L.	n			148. Calichen rufina, Pall...	n		
105. Fulica atra, L.....	n			149. Nyroca ferruginea, Gmel.	n		
106. Rallus aquaticus. L....	n			150. Erismatura leucocephala,			
107. ? Ciconia azreth, Sev..	Rn			Scop.....	Rn		
108. Ardea cinerea, L.....	n			151. Phalacrocorax carbo, L.	Rea		
109. A. purpurea, L.....	Rn			152. Ph. pygmaeus, Pall....	Rea		
110. A. alba, L.....	Rn			153. Pelecanus onocrotalus, L.	Rea		
111. A. garzetta, L.....	Rn			154. Sterna anglica, Mont...	n	ea	
112. A. comata, Pall.....	Rn			155. S. fluviatilis, Naum....	n	ea	
113. Ardeola minuta, L. ...	n			156. S. minuta, L.....	n		
114. Botaurus stellaris, L...	Rn			157. Hydrochelidon hybrida,			
115. Nycticorax griseus, L...	Rn			Pall.....	n		
116. Platalea leucorodia, L..	n			158. Podiceps cristatus, L..	Rn		
117. Plegadis falcinellus, L.	n			159. P. fluviatilis, Tunstall..	Rn		

*) Этотъ и 3 слѣдующихъ вида встрѣчались очень часто съ 28. VI.

Digitized by Google

Такимъ образомъ для нашей страны мы имѣемъ 138 гнѣздящихся видовъ, которые слѣдующимъ образомъ распредѣляются по участкамъ:

въ культурной полосѣ.....	116	видовъ.
» прилежащей пустынѣ.....	37	»
» городахъ.....	25	»

Видовъ, не заходящихъ на гнѣздовье изъ одного участка въ другой:

въ культурной полосѣ.....	90.
» пустынѣ.....	8.
» городахъ	12.

Эти списки весьма краснорѣчиво свидѣтельствуютъ о бѣдности орнитологической фауны изслѣдованной нами страны, не смотря на присутствіе въ ней такой большой рѣки, какъ Аму-Дарья. Не думаю, чтобы здѣсь было найдено болѣе 10 гнѣздящихся видовъ сверхъ тѣхъ, которые наблюдались нами. И бѣдность фауны тѣмъ болѣе бросится въ глаза, что гнѣздованіе нѣкоторыхъ видовъ должно быть причислено къ болѣе или менѣе рѣдкимъ явленіямъ. Таковы: Cuculus canorus, Vultur monachus, Gyps fulvus, Haliaëtos leucoryphus, Podoces panderi, Asio otus, Asio accipitrinus, Corvus corone, Sylvia fuscipilea, Turdus merula, Otomela isabellina, Ot. romanovi, Caprimulgus unwini, Ciconia azreth, Pterocles spec?, Ardea alba, A. garzetta, A. purpurea, A. comata, Botaurus stellaris, Nicticorax griseus, Vanellus vulgaris, Anas boschas, Casarca rutilla, Chaulelasmus streperus, Querquedula circia, Q. crecca, Erismatura leucocephala, Podiceps cristatus, P. fluviatilis. Такимъ образомъ число видовъ, составляющихъ обыкновенное явленіе въ каждомъ участкѣ, сведется къ слѣдующему:

Культурная полоса....	92	Виды, встрѣчающіеся и въ друг. мѣстахъ.	— 66	Виды, свойственные одному участку.
Пустыня	34		— 5	
Горы.....	21		— 8	

Къ причинамъ, обусловливающимъ такую бѣдность орнитологической фауны должны быть отнесены, какъ мнѣ кажется, слѣдующія: для горъ — ихъ незначительное поднятіе, принимая во вниманіе довольно низкую широту мѣстности (приблизительно 37°20′ и 38°50′), абсолютное безводіе и пустынность; для пустынь — слишкомъ большое однообразіе ея станцій; для культурной полосы — мут-

Digitized by Google

ность водъ рѣки, явленіе половодья въ лѣтніе мѣсяцы, крайняя скудность постоянными озерами или болотами и, наконецъ, плотное населеніе, уничтожившее природные лѣса и сильно воздѣлавшее почву. Правда, что человѣкъ, явившись въ нашу страну, привелъ съ собою нѣсколько видовъ птицъ съ Peristera cambayensis во главѣ, въ то же время другимъ предоставивъ болѣе благопріятныя условія жизни, но тѣмъ не менѣе можно смѣло сказать, что ихъ количество уступаетъ числу тѣхъ видовъ, которыхъ онъ, такъ сказать, выжилъ.

Значительная степень смѣшенія фаунъ культурной полосы и прилежащихъ пустынь легко объясняется отсутствіемъ естественныхъ между ними границъ, близостью водъ къ предѣламъ пустынь и наконецъ, общностью нѣкоторыхъ элементовъ, изъ которыхъ составлены ихъ мѣстности. Такимъ образомъ, если въ культурной полосѣ встрѣчаются иногда довольно обширные глинистые безплодные участки, то съ другой стороны и въ пустыняхъ попадаются древесныя или кустарныя насажденія. Изъ числа видовъ, по существу своему принадлежащихъ пустынѣ, но проникающихъ въ культурную полосу, должны быть упомянуты: Hypolais languida, Scotocerca inquieta, Sylvia nana и представители рода Pterocles. Изъ числа птицъ, принадлежащихъ собственно культурной полосѣ, но отчасти уходящихъ гнѣздиться въ пустыню, бросаются въ глаза: Iduna rama, I pallida, Aëdon familiaris, Turtur communis, Caprimulgus aegyptius, Cuculus hymalayanus, Picus leucopterus, Passer indicus и т. п. (см. списки).

Орнитологическое различіе пустынь, лежащихъ по правую сторону Аму-Дарьи и принадлежащихъ Туркестану, и тѣхъ, которыя залегаютъ по лѣвую сторону этой рѣки, относясь уже къ Закаспійской области, весьма незначительно. На N отъ Аму-Дарьи, насколько мнѣ извѣстно, не переходятъ ни Scotocerca inquieta, ни Pyrgitopsis simplex. Различіе герпетологическое выражается несравненно болѣе рѣзко, но о немъ потомъ, въ свое время.

Сравнивая изслѣдованную нами область Аму-Дарьи съ ея нижнимъ теченіемъ въ предѣлахъ Хивинскаго оазиса по даннымъ покойнаго М. Н. Богданова въ его «Очеркахъ природы Хивинскаго оазиса и пустыни Кизылъ-Кумъ», мы находимъ многочисленныя различія и притомъ не только въ качественномъ отношеніи, но и въ количественномъ, именно: Хива орнитологически много богаче. Это объясняется какъ устраненіемъ въ ней тѣхъ причинъ, которыя вызываютъ фаунистическую бѣдность рѣчной области между Чарджуемъ и Келифомъ, такъ и появленіемъ новыхъ зоологическихъ

Digitized by Google

станцій, именно морскаго побережья и морской дельты обширной рѣки, съ ея камышами, болотами и прозрачно-водными озерами. Оставляя въ сторонѣ детальное сравненіе фаунъ обѣихъ областей, замѣчу, что исключительно только недостатокъ подходящихъ станцій мѣшаетъ птицамъ Хивы гнѣздиться въ нашей странѣ. Ниже Чарджуя, ближе къ предѣламъ Хивинскаго оазиса начинаютъ попадаться болѣе дикія мѣстности, гдѣ не такъ замѣтно все измѣняющее вмѣшательство человѣка, обширные туги, лѣса, озера. И именно здѣсь лежитъ переходная страна, связывающая богатую птицами Хиву съ тою бѣдною ими частью Аму-Дарьи, изслѣдованіе которой выпало на нашу долю. Въ урочищахъ Дараганта и Карбыклы въ лѣсистыхъ и луговыхъ тугаяхъ въ большомъ числѣ живутъ даже олени (Cervus spec?) [1]).

Сравненіе фаунъ Аму-Дарьи, Теджента и Мургъ-Аба повидимому подтверждаетъ тотъ взглядъ, что эти двѣ послѣднія рѣки никогда не были притоками первой. Въ подтвержденіе этого мнѣнія привожу нижеслѣдующую табличку, въ которой приведены самыя характерныя формы Аму-Дарьи, Теджента и Мургъ-Аба.

Аму-Дарья,	Теджентъ и Мургъ-Аба.
Phasianus chrysomelas.	Phsaianus principalis.
Peristera cambayensis.	Cursorius isabellinus bogolubovi.
Oriolus kundoo.	Gecinus flavirostris.
Aegithalus coronatus.	Lobivanellus indicus.
Pterocles spec?	Turnix spec?

IV.

Замѣтки о нѣкоторыхъ видахъ птицъ.

Aegolius otus et A. brachyotus.

На пролетахъ и на зимовьѣ вѣроятно часто попадаются въ культурной полосѣ, такъ какъ я нерѣдко видѣлъ высохшіе экземпляры этихъ птицъ, къ качествѣ пугалъ, привязанныхъ къ шестамъ на огородахъ и поляхъ эрсарей. — Очень рѣдко гнѣздятся, какъ напримѣръ, около Фараба (оба вида) и Карки (A. brachyotus).

---

[1]) Черепъ, рога и часть шкуры одного экземпляра подарены мнѣ г. Клемчицкимъ въ Чарджуѣ.—Повидимому Аму-Дарьинскій олень отличенъ отъ Туркестанскаго марала.

Digitized by Google

Athene bactriana.

У эрсарей — «бай-кушъ».

Это чрезвычайно обыкновенная птица культурной полосы и непремѣнный атрибутъ всякихъ развалинъ. Встрѣчали ее также и въ пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ въ концѣ мая, но рѣдко, хотя здѣсь она несомнѣнно гнѣздится. По Аму-Дарьѣ очень часто попадается на кладбищахъ, гдѣ любитъ сидѣть по верхушкамъ тѣхъ высокихъ жердей, которыми отмѣчены могилы.

I. VI въ дикой рощѣ около русскаго Чарджуя нами найдено гнѣздо, заключавшее одно совершенно свѣжее яйцо. Нужно замѣтить, что въ указанное время мы часто встрѣчали уже очень хорошо летавшихъ птенцовъ. Гнѣздо было устроено въ дуплѣ на верхушкѣ толстаго обломаннаго древеснаго ствола, на глубинѣ двухъ футовъ, и представляло выстилку изъ кусочковъ коры и мочалы. Яйцо округленной формы, съ нѣсколько шероховатою скорлупою чисто бѣлаго цвѣта. Размѣры его таковы:

длина=32,3 mm.

наибольшая ширина=27,5 mm., причемъ она приходится почти на срединѣ яйца.

Долго еще послѣ того, какъ птенцы выростутъ и окрѣпнутъ, они водятся стариками, и все семейство живетъ неразлучно. Проѣзжая ранними утрами культурною полосою Аму-Дарьи, да и не только ранними утрами, но и тогда, когда поднявшееся солнце уже изрядно давало себя чувствовать, мы очень часто заставали этихъ совокъ, сидѣвшихъ совсѣмъ близко отъ дороги по буграмъ и глинянымъ заборамъ, причемъ молодые издавали своеобразное свистящее шипѣніе, а старики громкими криками въ родѣ: «кью! кью! кью!...» призывали ихъ къ порядку и повиновенію.

Aquila glitchii.

Это гнѣздящаяся птица саксаульниковъ въ пустыняхъ, прилежащихъ къ культурной полосѣ Аму-Дарьи между Чарджуемъ и Карки.— Добытый мною экземпляръ отнесенъ къ этому виду, а не къ A. nipalensis по сильной полосатости рулевыхъ и маховыхъ перьевъ. Весьма вѣроятно, что въ указанной мѣстности живетъ и настоящій A. nipalensis.

Digitized by Google

Milvus migrans.

Черный коршунъ составляетъ очень обыкновенное явленіе въ культурной полосѣ Аму-Дарьи, гдѣ гнѣздится въ дикихъ рощахъ, много рѣже въ садахъ и то только въ тѣхъ, въ которыхъ попадаются высокія и толстыя деревья. Въ одной изъ такихъ рощъ, именно между Чаршанге и Бій-Кала на многихъ деревьяхъ можно было насчитать штукъ до 8 коршуниныхъ гнѣздъ; въ нѣкоторыхъ виднѣлись полуоперившіеся птенцы, другія были уже покинуты ими; десятками сидѣли молодые и старые на сухихъ вѣткахъ, десятками летали и кружились они надъ нами во время нашего проѣзда черезъ эту небольшую рощу.

Съ выводомъ молодыхъ коршуна кочуютъ по всей культурной полосѣ и даже на многія версты улетаютъ кормиться въ прилежащія пустыни.

Astur cenchroides,

У эрсарей — «кыргы».

Это чрезвычайно обыкновенная птица въ культурной полосѣ, особенно тамъ, гдѣ много садовъ и гдѣ они густы. Пользуется покровительствомъ мѣстныхъ жителей, видящихъ въ ней охранительницу полей отъ воробьевъ.

Strigiceps pallidus et S. cineraceus.

Довольно часто попадались намъ во второй трети іюня по луговымъ тугаямъ около Бій-Кала и Гёкъ-Тепе, гдѣ навѣрное гнѣздятся.

Circus aeruginosus.

Это довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица той же мѣстности и кромѣ того около Сурхи-Чандыра.

Falco babylonicus.

Въ аулѣ Хатабъ видѣлъ великолѣпную самку этого вида у мѣстнаго мергеня-эрсаря, по словамъ котораго она была поймана здѣсь же зимою. По всей вѣроятности именно этотъ видъ наблюдался нами нѣсколько разъ въ культурной полосѣ, но, какъ кажется, въ качествѣ залетныхъ экземпляровъ.

Digitized by Google

Corax nobilis.

У эрсарей — «кара-кя».

Воронъ — довольно, а мѣстами и очень обыкновенная птица по Аму-Дарьѣ, между Чарджуемъ и Келифомъ. Въ культурной полосѣ по значительной плотности населенія гнѣздится рѣдко и большею частью является сюда корма ради, причемъ особенно часто послѣ вывода молодыхъ. Въ большомъ числѣ онъ гнѣздится въ прилежащей пустынѣ на высокихъ барханахъ и въ саксаульникахъ. Весьма обыкновененъ на гнѣздовьѣ въ горахъ Койтанъ-Тау, Шыръ-Дагана и Куланъ-Аманъ. Селится воронъ также вблизи желѣзнодорожной линіи въ настоящей пустынѣ, какъ во многихъ мѣстахъ между Мервомъ и Чарджуемъ. Пищу его въ пустынѣ составляютъ между прочимъ суслики (Spermophilus leptodactylus) и молодые зайцы (Lepus lehmani?). Проѣзжая песками, я нерѣдко видѣлъ вороновъ, сидѣвшихъ около сусличьихъ норокъ, какъ рыбаки надъ лунками по льду, и караулившихъ звѣрьковъ. Какъ только какой-нибудь изъ нихъ высовывалъ свою голову, птица схватывала ее клювомъ, вытаскивала добычу наружу и убивала ударомъ объ землю. Экземпляръ, добытый мною 10. VII между Келифомъ и Карки, находился въ сильномъ линяніи; молодыя перья были нормальнаго цвѣта и рѣзко отличались отъ старыхъ, имѣвшихъ металлическіе буроватые оттѣнки, которые являлись вѣроятно результатомъ выгоранія перьевъ на солнцѣ.

Corvus corone.

Черная ворона въ изслѣдованной части Аму-Дарьи не только очень рѣдка на гнѣздовьѣ, но и вообще въ лѣтнюю пору попадается довольно рѣдко (8. VI замѣчена около Чарджуя обществомъ изъ 7 птицъ — вѣроятно молодыя со стариками, 14. VI наблюдался одиночный экземпляръ около крѣпости Ходжа-Джанъ-Кала, 24.VI— парочка, вившаяся и кричавшая надъ Карки, и 11. VII — одиночный экземпляръ въ аулѣ Сурхи-Чандыръ). У эрсарей — «кара-карга», Corvus cornix, являющаяся въ культурной полосѣ зимою, — «зонъ-карга».

Pica bactriana.

У эрсарей — «ала-кя».

Старики походятъ на взрослыхъ P. leucoptera, молодые перваго лѣта — на взрослыхъ P. leuconota, но отъ тѣхъ и отъ

Digitized by Google

другихъ этотъ видъ отличается всегда болѣе сильнымъ развитіемъ золотистыхъ оттѣнковъ на хвостѣ и, какъ кажется, меньшимъ ростомъ. P. bactriana принадлежитъ къ весьма обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ всей культурной полосы. Гнѣздится въ садахъ по болѣе или менѣе высокимъ деревьямъ, также и въ природныхъ древесныхъ насажденіяхъ. Одно гнѣздо было найдено мною въ уединенномъ саду, прямо на землѣ, подъ прикрытіемъ нависшихъ длинныхъ вѣтокъ какого-то очень колючаго кустарника. Вообще гнѣзда этого вида на Аму-Дарьѣ отличаются своими желтоватыми оттѣнками, благодаря господству именно такихъ цвѣтовъ мѣстной почвы, идущей на промазываніе гнѣздовыхъ стѣнокъ. Кромѣ того ихъ крыши имѣютъ гораздо болѣе легкую конструкцію по сравненіи напр. съ гнѣздами оренбургскихъ P. leuconota и нерѣдко состоятъ не изъ прутьевъ, а изъ стеблей и вѣточекъ разныхъ травъ. — Въ первыхъ числахъ іюня около Чарджуя молодыя птицы уже вели совершенно самостоятельную жизнь.

Pastor roseus.

Мѣстами довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица по Аму-Дарьѣ, между Чарджуемъ и Келифомъ. Селится въ трещинахъ береговъ и въ развалинахъ.

Къ вопросу о пролетныхъ путяхъ нашей птицы, сверхъ изложенныхъ мною раньше, я добылъ въ нынѣшнемъ году новыя, весьма интересныя данныя.

Въ концѣ мая мы нашли розоваго скворца въ значительномъ количествѣ, вмѣстѣ съ совершенно уже выросшими молодыми, во многихъ мѣстахъ вдоль желѣзнодорожной линіи между Мервомъ и Чарджуемъ. Птицы летѣли съ N на S, именно изъ долины Аму-Дарьи въ бассейнъ Мургъ-Аба. Съ 1. VI и по 25. VI, особенно ближе къ послѣдней датѣ, почти каждый день въ предвечернюю пору мы замѣчали болѣе или менѣе большіе табуны, летѣвшіе очень высоко (до 1000 футовъ и выше), кучно и поспѣшно культурною полосою вверхъ по Аму-Дарьѣ. Особенно сильный пролетъ былъ 16. VI около Гёкъ-Тепе и 18. VI около Кара-Джана, когда въ теченіе двухъ-трехъ часовъ подъ рядъ двигались указаннымъ образомъ громадныя скопища скворцовъ, то нагоняя другъ друга, то отставая, то смѣшиваясь вмѣстѣ. Въ нѣкоторыхъ табунахъ было по меньшей мѣрѣ до 10.000 экземпляровъ.

Такимъ образомъ именно около Чарджуя развѣтвляется Аму-Дарьинская пролетная дорога розоваго скворца на пути въ Индію. Гро-

Digitized by Google

мадное большинство продолжаетъ летѣть вверхъ по рѣкѣ, меньшинство — сворачиваетъ на S къ Мургъ-Абу, чтобы достигнуть той же страны черезъ Афганистанъ. — Удивительно наблюденіе столь сильнаго пролета въ такое раннее время, какъ указанное.

Sturnus purpurascens.

Это обыкновенная гнѣздящаяся птица культурной полосы. Вмѣстѣ съ розовымъ скворцомъ и въ тѣже даты наблюдали ее въ пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ и на очень сильномъ пролетѣ вверхъ по Аму-Дарьѣ.

Oriolus kundoo.

У эрсарей — «сары-галдакъ», рѣже — «сары-буль-буль».

Это очень обыкновенная птица культурной полосы Аму-Дарьи. Живетъ и гнѣздится какъ по дикорастущимъ рощамъ, такъ и по садамъ.

3. VI около Чарджуя я нашелъ гнѣздо, на одномъ изъ тополей, росшихъ рядомъ по берегу арыка, на высотѣ около 20—25 футовъ. Въ немъ заключались три мало насиженныхъ яйца; скорлупа тонкая, блестящая, довольно гладкая, хотя и съ ясно замѣтными продольными отпечатками сосудовъ и замѣтно точечная; цвѣтъ чисто бѣлый съ черными, черно-бурыми и красновато-черно-бурыми точками и пятнышками; онѣ болѣе многочисленны у тупыхъ концовъ (около острыхъ почти совсѣмъ отсутствуютъ, да и въ среднихъ частяхъ яицъ ихъ весьма немного), гдѣ и величина ихъ больше и гдѣ онѣ образуютъ вѣнчикъ; вообще этихъ отмѣтинъ мало и онѣ имѣютъ круглыя или кругловатыя очертанія. Форма яицъ чрезвычайно удлиненная и съуживаніе ихъ по направленію къ острымъ, нѣсколько притупленнымъ концамъ совершается постепенно.

Размѣры ихъ таковы:	1.	2.	3.
длина	= 34,3 mm.	32,3 mm.	33 mm.
наибольшая ширина	= 21 »	20,6 »	20 »

Гнѣздо по формѣ и способу постройки очень походитъ на гнѣздо Oriolus galbula, но кажется еще болѣе красивымъ. Оно помѣщается въ развилинѣ тонкой листоносной вѣтви, близь самыхъ концовъ ея и въ 6 дюймахъ отъ начала развѣтвленія. Отверстіе, ведущее въ лоточекъ, нѣсколько сдавлено съ боковъ вдоль развилины, а края его замѣтно стянуты.

Digitized by Google

Размѣры его: высота = 90 mm.
глубина = 58 »

ширина вверху { вдоль = 150 mm.
поперегъ = 130 »

діаметръ отверстія лоточка { вдоль = 105 »
поперегъ = 88 »

Вѣтки развилины въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онѣ прикасаются къ гнѣзду, толсто [1]) обмотаны нѣжною бараньею шерстью, нитками и мягкими тряпочками, причемъ эти матеріалы, углубляясь въ толщу стѣнокъ гнѣзда, прикрѣпляютъ его къ вѣтвямъ. Снаружи гнѣздо, какъ чехломъ, покрыто толстымъ слоемъ, состоящимъ изъ ваты, верблюжьей и бараньей шерсти, нитокъ и тряпочекъ. Эта часть, играющая роль наружнаго слоя гнѣзда и преимущественно находящаяся въ связи съ матеріаломъ, покрывающимъ вѣтви развилины, очевидно выстроена всего раньше. Внутренній слой состоитъ изъ тонкихъ стебельковъ (главнымъ образомъ злаковъ съ ихъ колосьями и метелками), въ промежутки между которыми натолканы клочья шерсти и ваты; внутренняя его поверхность выстлана тонкими упругими корешками.

Въ началѣ послѣдней трети іюня около Карки мы нашли уже очень хорошо летавшихъ молодыхъ птицъ, смѣнявшихъ мелкое перо своего перваго наряда. — Въ концѣ этого мѣсяца и въ началѣ слѣдующаго намъ стали попадаться сильно линяющіе взрослые экземпляры (добыты птицы втораго и третьяго лѣта).

♂ ♂ Oriolus kundoo получаютъ полное брачное одѣяніе только на 6-е или даже быть можетъ на 7-е лѣто. У такой птицы (предполагаемаго 7-го года) весь хвостъ, за исключеніемъ двухъ среднихъ рулевыхъ, ярко-желтый, средніе же рулевые — черные съ довольно широкими (почти до $^1/_3$ длины) желтыми основаніями.

Многіе изъ убитыхъ мною экземпляровъ имѣли совершенно желтыя кости.

Голосъ нашей птицы нѣсколько грубѣе и во всякомъ случаѣ не такой мелодичный, какъ у O. galbula.

Passer hispaniolensis.

Въ небольшомъ числѣ замѣченъ въ луговыхъ тугаяхъ около Бій-Кала (12. VI) и Гёкъ-Тепе (17. VI).

---

[1]) Такъ толсто, что на цѣлый сантиметръ возвышаются надъ верхнимъ планомъ гнѣзда.

Digitized by Google

Salicipasser montanus.

У эрсарей — «чимъ-чекъ», какъ и всѣ вообще воробьи.

Весьма обыкновененъ въ культурной полосѣ Аму-Дарьи. Держится въ садахъ и дикорастущихъ рощахъ. Когда молодые научатся летать, большими стаями жируетъ на поляхъ, посѣщаетъ камышистые тугаи и даже за цѣлыя версты улетаетъ кормиться въ прилежащія пустыни.

Ammopasser ammodendri.

Это оченъ обыкновенная птица въ песчаной пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ, въ саксауловыхъ лѣсахъ. Регулярно каждый день утромъ и въ жаркіе часы дня является на водопой къ колодцамъ. Молодыя птицы въ концѣ мая имѣли вполнѣ развитое опереніе перваго наряда. Линька стариковъ и молодыхъ въ концѣ второй трети іюля только-что начиналась.

Повидимому эта птица первоначально, до водворенія человѣка въ пустынѣ, принадлежала тѣмъ частямъ этой послѣдней, которыя не были слишкомъ удалены отъ прѣсноводныхъ рѣкъ и озеръ.

Pyrgitopsis simplex.

По словамъ Ф. Д. Плеске, мои экземпляры (молодые) не отличаются отъ африканскихъ, находящихся въ зоологическомъ музеѣ Императорской Академіи Наукъ.

P. simplex найденъ нами въ песчаной пустынѣ между Мервскимъ оазисомъ и Чарджуемъ, около станцій Репетэкъ, Пески и Учь-Аджи. Въ первомъ и послѣднемъ пунктахъ онъ встрѣчается много рѣже, чѣмъ въ Пескахъ. Быть можетъ оттуда его вытѣсняетъ A. ammodendri, чрезвычайно тамъ обыкновенный и гораздо рѣже попадающійся въ Пескахъ. По образу жизни P. simplex совершенно походитъ на P. ammodendri, но рѣзко отличается своимъ голосомъ. 3 добытыхъ мною экземпляра были молодые, у которыхъ началась смѣна перваго наряда на нарядъ взрослыхъ (конецъ второй трети VII).

Euspiza luteola.

Весьма обыкновенна всюду по луговымъ тугаямъ въ культурной полосѣ.

12. VI около Бій-Кала нашелъ гнѣздо съ 4 довольно сильно насиженными яйцами. Основный фонъ ихъ очень блѣдный зелено-

Digitized by Google

вато-голубоватый съ сѣрыми и буровато-сѣрыми точками и маленькими пятнышками, довольно рѣдкими на острыхъ половинахъ и многочисленными на тупыхъ, гдѣ вокругъ концовъ яицъ они отчасти сливаются другъ съ другомъ и образуютъ вѣнчики.

Размѣры ихъ:	1.	2.	3.	4.
длина =	22 mm.	23 mm.	22 mm.	23 mm.
наибольшая ширина =	16,5 »	16,7 »	16,5 »	16,8 »

Наибольшая ширина приходится почти на серединѣ длины яйца. Поверхность гладкая, довольно блестящая.

Гнѣздо было выстроено на виду, на опушкѣ кустарной поросли, въ скрещивавшихся вѣткахъ двухъ смежныхъ кустарниковъ, на высотѣ 3 футовъ. Его размѣры таковы:

высота =	72 mm.
глубина =	53 »
діаметръ вверху =	13,5 »
діаметръ отверстія лоточка =	92 »

Постройка рыхлая, небрежная, повсюду просвѣчивающаяся. Наружныя части гнѣзда сдѣланы изъ тонкихъ прутиковъ, вѣточекъ Alchagi и стеблей какого-то вьющагося растенія, изъ стеблей и листьевъ разныхъ злаковъ, частью размочаленныхъ и полуистлѣвшихъ. Внутреннія — изъ тѣхъ же матеріаловъ, но болѣе тонкихъ и нѣжныхъ. Довольно плоскій лоточекъ выстланъ конскимъ волосомъ и плоскими кусками разломанныхъ вдоль соломинъ.

18—20. VII наблюдались стайки, откочевывавшія изъ долины Аму въ Мервъ черезъ пустыню вдоль желѣзной дороги.

Galerita magna.

У эрсарей — «босъ-тургай».

Этотъ видъ весьма обыкновененъ по Аму-Дарьѣ, какъ въ пустыняхъ, прилежащихъ къ культурной полосѣ, такъ и въ этой послѣдней по сухимъ глинистымъ участкамъ и вблизи развалинъ. Кромѣ того онъ принадлежитъ къ обыкновеннымъ птицамъ во многихъ мѣстахъ песчаной пустыни между Мервомъ и Чарджуемъ, гдѣ всего чаще встрѣчается вблизи колодцевъ и человѣческаго жилья.

Уже 23 мая около Молла-Карри (на Узбоѣ) мы нашли птенцовъ съ вполнѣ развитымъ у многихъ экземпляровъ первымъ нарядомъ. Такой нарядъ наблюдался нами и въ теченіе всей первой половины

Digitized by Google

августа. Съ другой стороны въ разныя числа послѣдней половины іюля у многихъ молодыхъ птицъ мелкое перо было совсѣмъ обновлено, а крупное сильно линяло. Въ первой трети августа мы находили почти облинявшихъ молодыхъ, у которыхъ замѣчалось лишь недоростаніе рулевыхъ и маховыхъ. Въ это же время большинство стариковъ уже переодѣлось въ свой осенній нарядъ (особенно сильно линяютъ въ іюлѣ).

Alauda gulgula.

Обыкновенная, а мѣстами и весьма обыкновенная птица культурной полосы. Держится по старымъ полямъ, по убраннымъ пашнямъ и по тугаямъ, заросшимъ солодкомъ, Alchagi и разными луговыми травами. Вообще это форма луговыхъ мѣстностей по преимуществу.

Ammomanes deserti.

Пустынный жаворонокъ весьма обыкновененъ въ абсолютно пустынныхъ горахъ Акъ-Дагъ, Ширъ-Дагана и Куланъ-Аманъ и безъ всякаго сомнѣнія идетъ дальше на N, собственно въ горную группу Койтанъ-Тау. Въ меньшемъ числѣ найденъ въ пустынныхъ каменистыхъ холмахъ Кундузляръ и Акъ-Канширъ.

Budytes melanocephala.

Весьма обыкновенная птица культурной полосы Аму въ луговыхъ тугаяхъ и по сырымъ полямъ.

Къ 28. VII старики частью кончили свое линяніе, частью кончали; впрочемъ, нѣкоторые находились еще въ разгарѣ линянія.

17—22. VII въ районѣ желѣзнодорожной линіи между Мервомъ и Чарджуемъ нерѣдко мы видѣли черноголовую трясогузку на пролетѣ съ Аму-Дарьи въ бассейнъ Мургъ-Аба.

Acrocephalus stentoreus.

Безспорно это самая обыкновенная камышевка въ нашей области Аму-Дарьи. Держится въ камышевыхъ и чакановыхъ заросляхъ, также въ узкихъ полосахъ камыша или чакана вдоль арыковъ.

2. VI—8. VI около Чарджуя мы нашли 5 гнѣздъ этой птицы, изъ которыхъ одно было недостроено, въ другомъ—оконченномъ—яицъ еще не было, въ третьемъ — одно яйцо, въ четвертомъ—4, въ пятомъ—два; всѣ яйца были совершенно свѣжи; слѣдовательно, у

Digitized by Google

однихъ экземпляровъ кладка еще не начиналась, у другихъ-- оканчивалась. Гнѣзда, выстроенныя въ камышахъ по арыкамъ или арыкамъ, разлившимся въ озерки, съ повышеніемъ въ нихъ уровня воды, нерѣдко затапливаются и яйца въ нихъ погибаютъ.

Основный фонъ яицъ блѣдно-голубовато-зеленоватый; онъ испещряется многочисленными точками, пятнышками и пятнами оливковаго, зеленовато - сѣраго, фіолетово - сѣраго и буроватаго цвѣтовъ; нѣкоторыя отмѣтины какъ бы расплывшіяся, а мѣстами отмѣтины разныхъ цвѣтовъ сливаются другъ съ другомъ. Къ тупымъ концамъ онѣ постепенно увеличиваются въ числѣ и величинѣ, но вообще ихъ распредѣленіе довольно равномѣрное по всей поверхности, а величина не значительна. Сѣрые цвѣта преобладаютъ у тупыхъ концовъ. На двухъ яйцахъ отмѣтины образовывали вокругъ тупыхъ концовъ неясно замѣтные вѣнчики.

Размѣры:

	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
длина =	22,5	21,4	22,3	21,3	21,3	22,5	21,8
наибольшая ширина =	16	16	15,8	15	15,8	16	16

Располагаются гнѣзда въ нѣсколькихъ дюймахъ отъ поверхности воды, между 4—12 стеблями [1]); во всякомъ случаѣ не выше двухъ съ половиною футовъ. Постройка гнѣздъ искусная и весьма красивая; бросается въ глаза необыкновенно толстое дно. Для того, чтобы гнѣздо не сползало съ стеблей внизъ, эти послѣдніе при его постройкѣ стягиваются такъ, что въ стремленіи своемъ принять прежнее положеніе они распираютъ гнѣздо и поддерживаютъ его; кромѣ того, сползанію препятствуетъ упоръ гнѣздъ въ листовые узлы и въ основанія листьевъ, часто также въ съуженное пространство между отдѣльными стеблями, среди которыхъ они выстроены. Постройка начинается оплетеніемъ и стягиваніемъ выбранныхъ стеблей сухими, иногда размочаленными, листьями камыша или чакана, такъ что получается въ результатѣ родъ грубой, всюду просвѣчивающейся корзинки, почти цилиндрической формы. Затѣмъ эта корзинка обстраивается снизу, сверху, снаружи и внутри и притомъ съ той или съ другой стороны независимо отъ того, какой матеріалъ найденъ въ данный моментъ и въ какомъ количествѣ. Съ теченіемъ времени она или вся заполняется гнѣздовыми матеріалами такъ, что собственно гнѣздовый лоточекъ выстраивается гораздо

[1]) Смотря по тому, часть камышъ или нѣтъ.

Digitized by Google

выше, или же для него оставляется въ ней мѣсто. Не подлежитъ сомнѣнію то обстоятельство, что съ повышеніемъ уровня воды во время постройки гнѣзда преобладаетъ первый случай. Вполнѣ отстроенномъ гнѣздѣ вся толща стѣнокъ представляетъ довольно однородное строеніе: это густое переплетеніе узкихъ и широкихъ листьевъ камыша, риса и чакана, размочаленныхъ стеблей чакана и тонкихъ корешковъ, причемъ всѣ промежутки между этими матеріалами по возможности плотно набиты и провиты пухомъ чакана и камыша, шерстью разныхъ животныхъ, ватой и даже конскимъ волосомъ. Гнѣздовой лоточекъ плотно выстланъ перекрещивающимися въ разнообразныхъ направленіяхъ тонкими, упругими корешками, тонкими стебельками и вѣточками изъ метелокъ камыша. Иногда выстилка ограничивается плотно прибитыми къ стѣнкамъ длинными кусками листьевъ чакана. Если заросли камыша или чакана узки, то гнѣзда устраиваются въ серединѣ ихъ, если же это плавни, — то съ большею охотою они располагаются близь опушекъ серединныхъ открытыхъ водныхъ пространствъ.

Размѣры гнѣздъ:

	Высота.	Глубина.	Ширина вверху.	Діаметръ отверстія.
1.	250 mm.	60 mm.	110 mm.	65 mm.
2.	100 »	60 »	115 »	65 »
3.	160 »	62 »	97 »	63 »
4.	187 »	65 »	105 »	70 »

Иногда кладка начинается тогда, когда гнѣздо еще не совсѣмъ отстроено. Съ другой стороны и вполнѣ готовыя гнѣзда съ полною кладкою, исподволь, при случаѣ продолжаютъ настраиваться, особенно въ нижнихъ и наружныхъ частяхъ.

Acrocephalus agricolus.

Повсюду въ культурной полосѣ Аму-Дарьи по камышевымъ и чакановымъ чащамъ, особенно около Мукури, Кара-Хоуза и Чарджуя.

2. VI около Чарджуя мною найдено было гнѣздо этой птицы, причемъ одинъ изъ супруговъ таскалъ еще строительный матеріалъ. Къ 8. VI въ него было положено 2 яйца, и тутъ я взялъ свою добычу.

Гнѣздо по формѣ и по строенію совершенно походитъ на гнѣздо Acr. stentoreus, но нѣсколько меньше по размѣрамъ, съ бо́льшимъ количествомъ растительнаго пуха въ стѣнкахъ и съ гнѣздовымъ лоточкомъ, выстланнымъ исключительно тонкими стебельками разныхъ

Digitized by Google

злаковъ и ихъ метелками. Выстроено между 10 стеблями въ узкой полосѣ камыша по разлившемуся арыку. Его размѣры:

высота = 160 mm.
глубина = 55 mm.
ширина вверху = 96 mm.
діаметръ отверстія = 55 mm.

Поверхность яицъ болѣе блестящая, чѣмъ у A. stentoreus, отмѣтины крупнѣе и онѣ не такъ равномѣрно расположены. Основной фонъ блѣдно-зеленоватый, испещренный черновато-сѣрыми, фіолетово-сѣрыми, оливковыми и буровато-оливковыми пятнами и точками. Отмѣтины особенно крупны у тупыхъ концовъ, гдѣ ихъ больше числомъ и гдѣ онѣ, сливаясь отчасти другъ съ другомъ, образуютъ вѣнчикъ.

длина = 19—20,3 mm.
наибольшая ширина = 12—14,6 mm.

Acrocephalus dumetorum var. affinis, Zarudnoï.

Эта форма стоитъ въ такомъ же отношеніи къ типичной A. dumetorum, въ какомъ Sylvia curruca affinis къ S. curruca typica, именно крыло у ней тупѣе, чѣмъ у типичной.

Вмѣстѣ съ болѣе рѣдкою типичною формою она найдена нами въ небольшомъ числѣ на Аму-Дарьѣ въ камышахъ, садахъ и природныхъ рощахъ около Чарджуя, Фараба, Мукури, Гёкъ-Тепе и Ходжа-Кундуза. Въ Мервѣ, на среднемъ теченіи Мургъ-Аба и по Теджентъ-Дарьѣ она принадлежитъ къ болѣе обыкновеннымъ птицамъ и живетъ какъ въ камышахъ, такъ и въ лѣсахъ. Типичная форма и здѣсь попадается много рѣже, но за то подавляющимъ образомъ преобладаетъ на пролетѣ по восточному берегу Каспія и въ Ахалъ-Теке (августъ, особенно во второй половинѣ, и начало сентября). Подъ Оренбургомъ среди множества A. dumetorum typ. форма affinis до сихъ поръ найдена мною только въ двухъ экземплярахъ. Вотъ размѣры и отношеніе маховыхъ теджентскихъ Acr. dumetorum affinis (аму-дарьинскіе очень плохо сохранились):

		Клювъ. mm.	Крыло. mm.	Хвостъ. mm.		Отношеніе маховыхъ.
♂	3. VIII	18	62,4	59	3	едва>4>5>6>2>7>....
♀	8. VIII	18	59	51	4	едва>3>5>6>7>2>....
♂	8. VIII	18	60	54	4	едва>3>5>6>7>2>....

Digitized by Google

			Клювъ. mm.	Крыло. mm.	Хвостъ. mm.		Отношеніе маховыхъ.
♀	8.	VIII	18	59,7	52	4	едва>3>5>6>7 едва >2>....
♂	8.	VIII	18	60,2	55	4	едва>3>5>6>7>8=2>....
♀	4.	VIII	18	62	def.	3	едва>4>5>6=2>7>....

Основной фонъ верхней стороны замѣтно зеленоватѣе, чѣмъ у типичныхъ Acr. dumetorum, даже по сравненіи осеннихъ не линявшихъ var. affinis съ весенними (оренбургскими) Acr. dumetorum типичными.

Hypolais languida.

Это обыкновенная, а мѣстами и весьма обыкновенная птица въ песчаныхъ пустыняхъ, прилежащихъ къ культурной полосѣ Аму-Дарьи между Чарджуемъ и Карки. По дорогѣ отъ Карки до Келифа сѣвернымъ берегомъ рѣки мы нашли ее только около ауловъ Сурхи-Чандыръ и Мукури и приблизительно въ такой-же мѣстности.

По характеру мѣстообитанія своего H. languida рѣзко отличается отъ близко родственныхъ представителей группы Iduna, именно—это форма пустыни, преимущественно песчаной и поросшей отдѣльно стоящими густыми кустами саксаула, баялышника (Caloxylon spec?), древовидныхъ астрагаловъ, джузгуна и т. п. пустынныхъ растеній. Хотя въ подобной мѣстности живутъ и гнѣздятся Id. rama и Id. pallida, тѣмъ не менѣе въ неизмѣримо бо̀льшемъ числѣ они обитаютъ болѣе плодородныя мѣста, относительно болѣе богатыя водою и кустарною растительностью.

Правда, я нерѣдко встрѣчалъ нашу птицу въ садахъ по близости пустыни, но здѣсь, гдѣ массами жили Id. rama и Id. pallida, она попадалась много рѣже, чѣмъ въ ней. Повидимому Hyp. languida является въ сады лишь для ловли насѣкомыхъ, отдыха и спасенія отъ жары.

Въ пескахъ между Мервомъ и Чарджуемъ, именно около Репетэка, Учь-Аджи и станціи Пески встрѣчается нерѣдко.

Iduna rama.

У эрсарей: «джигъ-джигъ» или «джигъ-джичка», какъ и всѣ вообще представители родовъ Sylvia, Iduna, Scotocerca и Acrocephalus.

Молодыя птицы прежде перваго линянія гораздо блѣднѣе и сѣрѣе, чѣмъ старики. Также блѣднѣе и сѣрѣе онѣ, чѣмъ такія-же I. caligata, цвѣтъ которыхъ замѣтно темнѣе, чѣмъ у старыхъ

Digitized by Google

птицъ этого же вида весною. По всей вѣроятности, Сѣверцевская I. obsoleta есть молодая I. rama.

Съ 10. VII стали попадаться старики съ замѣтнымъ линяніемъ мелкаго пера; линянія крупнаго не замѣчено еще и въ началѣ августа.

Iduna rama вмѣстѣ съ I. pallida по истинѣ можетъ быть названа и сравнительно и абсолютно самою обыкновенною птицею всей культурной полосы Аму-Дарьи между Чарджуемъ и Келифомъ. Изъ этой мѣстности обѣ формы на многіе десятки верстъ проникаютъ въ прилежащія пустыни и составляютъ нерѣдкое явленіе въ песчаныхъ и глинистыхъ равнинахъ между Мервскимъ оазисомъ и Чарджуемъ. Вообще говоря, было бы гораздо легче указать такія мѣстности въ изслѣдованномъ нами районѣ, гдѣ не водятся эти птички, чѣмъ тѣ, гдѣ онѣ живутъ въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ. На гнѣздовьѣ мы встрѣчали ихъ въ садахъ, въ природныхъ лѣсахъ, по обширнымъ полянамъ, заросшимъ сплошь густымъ солодкомъ или Alchagi, гдѣ на цѣлыя версты—ни куста, ни деревца, по луговымъ тугаямъ, на рѣчныхъ островахъ, сплошь заросшихъ метельчатымъ камышемъ, въ ближайшемъ разстояніи отъ воды по тростниковымъ или чакановымъ зарослямъ, если только среди нихъ возвышались бугры или гривы, поросшіе тамарискомъ или Alchagi, и въ настоящихъ пустыняхъ, гдѣ подъ палящимъ зноемъ лѣтняго солнца можно было бы десять разъ въ день умереть отъ жажды и солнечнаго удара.

Въ противуположность I. caligata, строящей свое гнѣздо очень часто прямо на землѣ, наши птицы поступаютъ такимъ образомъ въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ, обыкновенно выстраивая его въ нѣкоторомъ разстояніи отъ почвы, футовъ до 3 въ высоту.— Живя въ самыхъ разнообразныхъ мѣстностяхъ, I. rama конечно не можетъ употреблять одного и того же матеріала, а потому и гнѣзда ея, сохраняя общій бросающійся въ глаза типъ, чрезвычайно сильно варьируютъ относительно строительныхъ средствъ. Различія въ гнѣздахъ Id. rama и Id. pallida изъ одной и той-же мѣстности я не могъ замѣтить, развѣ только гнѣздо первой формы меньше чуть-чуть, чѣмъ у второй. О гнѣздахъ, найденныхъ мною въ 1886 г. въ Закаспійской области, я уже имѣлъ случай говорить, теперь же скажу нѣсколько словъ о тѣхъ, которыя были найдены нами въ теченіе послѣдняго странствованія, въ Бухарѣ.

14. VI; аулъ Ерлы. Свито въ саду на полянѣ, густо поросшей солодкомъ. Стѣнки сплошь имѣютъ однообразное строеніе. Главная масса ихъ состоитъ изъ довольно плотнаго сплетенія размочаленныхъ волоконъ изъ луба какого-то растенія; въ промежутки между

Digitized by Google

ними, и изнутри, и снаружи, насовано много растительнаго пуха, комковъ верблюжьей и овечьей шерсти, шелка изъ коконовъ Microgaster и обрывковъ толстыхъ шерстяныхъ нитокъ. Гнѣздовой выстилки не наблюдается. Основной фонъ 3 сильно насиженныхъ яицъ, заключавшихся въ гнѣздѣ, матово-бѣлый съ черными и блѣдносѣрыми пятнышками, точками и штрихами, у тупыхъ концовъ болѣе многочисленными.

Размѣры ихъ:

Длина.	Наибольшая ширина.
17 mm.	13 mm.
17,3 »	13 »
16,7 »	12,7 »

Три гнѣзда изъ той же мѣстности, въ заросляхъ Alchagi. Главная масса гнѣздовыхъ стѣнокъ очень плотно и искусно свита изъ тонкихъ прошлогоднихъ стебельковъ и листьевъ различныхъ злаковъ, причемъ почти всѣ листья размочалены.

Тѣ же матеріалы, но еще болѣе тонкіе и нѣжные, образуютъ рѣзко отличающійся внутренній слой, который въ одномъ гнѣздѣ играетъ роль и гнѣздовой выстилки. Въ другомъ гнѣздѣ внутренній слой выстланъ тончайшими лубяными волокнами, мягкой шерстью, ватой и растительнымъ пухомъ; въ третьемъ, кромѣ того, наблюдается значительное количество конскаго волоса. Въ стѣнкахъ двухъ послѣднихъ гнѣздъ повсюду, особенно въ основныхъ частяхъ, замѣчается очень много ваты, растительнаго пуха, мягкой шерсти и шелка изъ коконовъ Microgaster'a.

Размѣры гнѣздъ таковы:

	1	2	3	4 (описанное выше).
высота —	68 mm.	72 mm.	70 mm.	86 mm.
глубина —	43 »	45 »	42 »	55,5 »
ширина вверху =	89 »	90 »	88 »	76 »
діаметръ отверстія =	51 »	55 »	55 »	52 »

Въ числѣ враговъ нашихъ птичекъ на Аму-Дарьѣ можно указать на какую-то породу очень мелкаго желтаго муравья. Цѣлыми полчищами нападаетъ онъ на ихъ гнѣзда, изгоняетъ хозяевъ и, прогрызши многочисленныя отверстія въ скорлупѣ яицъ, пожираетъ ихъ содержимое. Молодые, недавно появившіеся на свѣтъ птенцы также становятся его жертвами.

Digitized by Google

Летающихъ птенцовъ первый разъ замѣтили 13. VI около Бій-Кала.

Iduna pallida.

Вездѣ, гдѣ нами найдена I. rama, встрѣчалась и I. pallida, но въ количествѣ замѣтно меньшемъ.

Вездѣ въ районѣ изслѣдованной нами страны очень часто попадались такіе экземпляры, у которыхъ были разнообразными способами перемѣшаны признаки I. pallida и I. rama и которыхъ рѣшительно было невозможно причислить къ той или другой формѣ.

Sylvia mystacea.

На Аму-Дарьѣ между Чарджуемъ и Келифомъ усатая славка найдена во многихъ мѣстахъ (особенно часто около Бій-Кала и Кара-Хоузъ), но вездѣ здѣсь общее количество ея много и много уступаетъ количеству въ бассейнахъ Мургъ-Аба и Теджента, въ Ахалѣ и Атэкѣ.

Sylvia affinis.

Довольно часто попадается по Аму-Дарьѣ. Въ наибольшемъ числѣ найдена по кустарнымъ порослямъ около Чарджуя, Акъ-Кума и Кара-Хоуза.

Sylvia minuscula.

Довольно обыкновенная птица въ культурной полосѣ Аму-Дарьи.

И здѣсь и въ бассейнахъ Мургъ-Аба и Теджента, составляя весьма обычное явленіе (особенно въ послѣднихъ), она по своей численности подавляюще превосходитъ типичную S. affinis. Кромѣ настоящей S. minuscula, повсюду въ указанныхъ странахъ живетъ средняя между ними форма. Къ S. minuscula она приближается одинаковыми крыловыми формулами, уменьшенными размѣрами и болѣе свѣтлыми, чѣмъ у S. affinis, тонами окраски. Съ S. affinis ее сближаютъ нѣсколько большіе размѣры и болѣе темная окраска, чѣмъ у типичной S. minuscula.

Sylvia nana.

Довольно часто попадается по Аму-Дарьѣ, преимущественно на глинистыхъ участкахъ пустыни, хотя и въ песчаныхъ она также достаточно обыкновенна.

У живыхъ птицъ ноги бѣлыя, а радужины глазъ желтыя,—яркія у стариковъ, болѣе тусклыя — у молодыхъ птицъ.

Digitized by Google

Съ начала второй трети іюня наблюдалась у молодыхъ энергичная смѣна перваго наряда на нарядъ взрослыхъ.

Aëdon familiaris.

Одна изъ самыхъ обыкновенныхъ птицъ культурной полосы, живетъ здѣсь какъ по садамъ, такъ и въ особенности по тугаямъ. Камышевыхъ плавней не долюбливаетъ и если попадается здѣсь, то только тамъ, гдѣ есть кустарники; плавней-же чакановыхъ окончательно избѣгаетъ. Изъ культурной полосы на многія версты распространяется въ прилежащія пустыни и встрѣчается здѣсь мѣстами весьма часто. Нерѣдкое явленіе составляетъ она на гнѣздовьѣ и въ настоящей пустыни по саксаульникамъ между Мервомъ и Чарджуемъ, но здѣсь встрѣчается въ такихъ только мѣстахъ, гдѣ по близости можно достать воду, какъ напр. вблизи колодцевъ и желѣзно-дорожныхъ станцій.

Въ концѣ мая около Репетэка мы уже встрѣчали летавшихъ птенцовъ. Въ среднихъ числахъ іюня, однако, нѣкоторые экземпляры еще неслись, такъ какъ мы убивали птицъ съ почти развившимися яйцами.

Въ дополненіе описанія этого вида у Ф. Д. Плеске въ его «Ornithographia Rossica» замѣчу:

a) 1-е маховое не всегда длиннѣе кроющихъ крыла: правда, довольно рѣдко, но бываетъ такъ, что оно равно имъ или нѣсколько короче; бываетъ и такъ, что на одномъ крылѣ оно короче, а на другомъ — равно или длиннѣе.

b) Два среднихъ пера въ хвостѣ буровато-сѣры не на всемъ протяженіи, а лишь въ частяхъ, непокрытыхъ верхними кроющими; подъ этими послѣдними они такія-же рыжія, какъ и всѣ остальныя.

c) Иногда (очень рѣдко) на этихъ двухъ перьяхъ развивается по буровато-сѣрому фону частая рыжая полосатость, въ типѣ этого измѣненія идущая безъ перерыва съ края на край пера.

d) Иногда (очень рѣдко) эти перья сплошь рыжи или (часто) рыжи, но съ неправильною крупною буровато-сѣрою пятнистостью, развивающеюся преимущественно на внутреннихъ опахалахъ и притомъ всего чаще на мѣстахъ, соотвѣтствующихъ черной субтерминальной полосѣ остальныхъ перьевъ [1]).

i) По окраскѣ молодые рѣзко разнятся отъ старыхъ: бѣлыя перья шеи, груди, переда и боковъ брюха имѣютъ грязно-буроватые, нѣ-

---

[1]) Повидимому, такіе типы окраски свойственны преимущественно птицамъ первой осени и перваго лѣта.

Digitized by Google

сколько растушеванные края; верхняя сторона тѣла сѣрѣе, чѣмъ у стариковъ и съ грязными бѣлесоватыми каймами на перьяхъ спинной и плечевыхъ птерилій. Иногда, впрочемъ, каймы на нижней сторонѣ тѣла отсутствуютъ. Въ такомъ опереніи молодыя птицы мнѣ попадались еще въ концѣ іюля и въ первой половинѣ августа. Съ другой стороны уже въ среднихъ числахъ іюля на Аму-Дарьѣ мы встрѣчали молодыхъ, у которыхъ повсюду пробивались перья осенняго наряда. Нельзя не замѣтить, что по окраскѣ молодыхъ родъ Aëdon неминуемо долженъ быть исключенъ изъ группы славокъ и приближенъ къ дроздамъ вообще, и къ соловьямъ въ частности.

Scotocerca inquieta.

Это одна изъ типичнѣйшихъ птицъ песчаныхъ и глинистыхъ пустынь Закаспійской Области, Бухары на югъ отъ Аму-Дарьи и безъ всякаго сомнѣнія Афганской Туркменіи. Вмѣстѣ съ Podoces panderi и Ammopasser ammodendri она является обыкновеннѣйшею птицею въ пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ. Спорадически въ очень большомъ числѣ попадается она въ пескахъ, прилежащихъ къ культурной полосѣ по лѣвому берегу Аму-Дарьи между Чарджуемъ и Бассага, заходя отсюда и въ культурную полосу, гдѣ есть песчаные или сухіе глинистые участки съ рѣдкою приземистою кустарною растительностью. Въ густыхъ тѣнистыхъ садахъ не встрѣчается. По всей вѣроятности, Аму-Дарья составляетъ сѣверную границу распространенія S. inquieta. По крайней мѣрѣ, она не найдена ни М. Н. Богдановымъ въ Кизылъ-Кумахъ и Хивѣ [1]), ни Сѣверцевымъ, на сколько мнѣ извѣстно, въ Туркестанѣ [2]), ни въ Восточной Бухарѣ [3]) Руссовымъ и Грумъ-Гржимайло, ни нами между Чарджуемъ и Келифомъ по правому берегу рѣки.

Въ изслѣдованной нами области любимое ея мѣстообитаніе составляется бугристыми песками, поросшими густыми, отдѣльно стоящими кустами пустынныхъ растеній. Она очень обыкновенна въ пустынныхъ и глинистыхъ участкахъ Мервскаго оазиса, какъ напр. на площадяхъ между развалинами городовъ Древняго Мерва. Такимъ образомъ для всей извѣстной мнѣ южной части Туранской низмен-

---

[1]) Очерки природы Хивинскаго оазиса.

[2]) Scotocerca inquieta = его Atraphornis platyura была извѣстна ему съ восточнаго берега Каспія, т. е. изъ предѣловъ Закаспійской Области (Верт. и гориз. распр. Турк. животныхъ).

[3]) Plescke. Rev. der Turkest. Ornis,—Bianchi. Zur Ornis der westlichen Ausläfer des Pamir und des Alai.

Digitized by Google

ности и обрамляющихъ ее съ южной стороны горъ S. inquieta является весьма распространенною птицею, свойственною вообще пустыннымъ мѣстностямъ, будутъ-ли это сухія, безплодныя, невысокія горы, глинистыя или песчаныя равнины, будутъ-ли это страны, залегшія по рѣчнымъ долинамъ, или такія, которыя находятся вдали отъ водъ дневной поверхности.

По устнымъ свѣдѣніямъ, S. inquieta въ пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ является частью осѣдлою птицею, частью кочующей. Мало того по тѣмъ-же свѣдѣніямъ она начинаетъ гнѣздиться очень рано, вмѣстѣ съ саксаульною сойкою раньше, чѣмъ всѣ остальныя птицы пустыни. Въ подтвержденіе этихъ данныхъ получилъ я отъ одного изъ служащихъ на станціи Пески гнѣздо нашей птицы, найденное на *масляницѣ* 1889 года. Оно было свито въ складѣ саксаульныхъ дровъ около желѣзно-дорожной сторожки и заключало 9 свѣжихъ яицъ. Они не были выпущены и полопались (цвѣтъ ихъ бѣлый съ красноватыми крапинками). Гнѣздо имѣетъ шарообразную форму и сравнительно съ величиною птицы очень велико. Стѣнки его представляютъ два слоя, изъ которыхъ наружный сплетенъ очень плотно изъ тонкихъ, полуистлѣвшихъ, мягкихъ и частью размочаленныхъ стебельковъ и листьевъ разныхъ злаковъ пустыни, тонкихъ прутиковъ саксаула и джузгуна и размочаленнаго луба этого послѣдняго; внутренній слой, — играющій скорѣе роль гнѣздовой выстилки и ограничивающійся нижнею половиною гнѣздовой полости, — изъ мягкаго размочаленнаго луба, шерсти лисицы, нѣсколькихъ перьевъ саксаульной сойки и незначительнаго количества растительнаго пуха. Въ гнѣздовую полость ведетъ боковое отверстіе, діаметръ котораго лишь немного превосходитъ толщину птички. Размѣры его таковы:

діаметръ гнѣзда = 173 mm.
» полости = 65 »

Нѣсколько подобныхъ гнѣздъ были найдены мною около станцій Пески и Учь-Аджи. Они выстроены въ низкихъ саксаульныхъ кустахъ между старыми, сухими прутиками, благодаря которымъ удачно маскируются.

S. inquieta довольно общественная птичка, и даже въ пору линянія мнѣ случалось находить ее многочисленными обществами. Голосъ ея — сначала нѣжный, протяжный свистъ, потомъ звонкое трещаніе. Это призывный крикъ и крикъ предостереженія, какъ напр. при приближеніи человѣка.

Кромѣ насѣкомыхъ она кушаетъ также сѣмена какихъ-то растеній.

Digitized by Google

Летающіе птенцы замѣчены 27. V около Репетэка, но поднялись на крылья много раньше. Замѣтное линяніе стариковъ начинается въ среднихъ числахъ іюня. Разгаръ линьки съ конца этого мѣсяца и въ теченіе почти всего іюля. Экземпляры съ почти совсѣмъ оконченнымъ линяніемъ попадались намъ въ первыхъ числахъ августа. Кажется, что и молодыя птицы къ осени вылиниваютъ окончательно, начавъ и кончивъ линьку, однако, позднѣе стариковъ.

Райки глазъ свѣтло-буроватые.

Saxicola vittata.

Найденъ нами только въ пустынныхъ горахъ около Келифа, именно въ Ширъ-Дагана и Куланъ-Аманъ.

Saxicola finschi.

Найденъ въ небольшомъ числѣ тамъ-же. Кромѣ того нами наблюдался въ концѣ второй трети іюля сильный пролетъ съ Аму-Дарьи на Мервъ черезъ пустыню въ районѣ желѣзной дороги. Во всякомъ случаѣ меньше вѣроятности, чтобы наша птица гнѣздилась въ этой мѣстности.

Pratincola caprata.

Это весьма обыкновенная птица по всей культурной полосѣ. Держится главнымъ образомъ въ садахъ.

Въ началѣ іюня подъ Чарджуемъ многіе старики начинали уже линять; съ другой стороны еще 25. VI около Карки намъ попадались такіе, у которыхъ не было замѣтно и признаковъ линянія. 17. VI около Гёкъ-Тепе добыты молодыя въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ. Въ послѣдней трети іюля въ Мервскомъ оазисѣ молодыя птицы энергично смѣняли первый нарядъ на нарядъ взрослыхъ, а старики либо заканчивали линяніе, либо совсѣмъ уже его кончили.

Любитъ сидѣть на телеграфныхъ проволокахъ и часто видишь ее здѣсь среди сидящихъ вереницъ ласточекъ (Hirundo rustica) — сообщество по преобладающимъ чернымъ цвѣтамъ оперенія.

Collurio erythronotus.

У эрсарей — «ала-тоганакъ», какъ и всѣ вообще сорокопуты.

Спорадически распространенъ во всей культурной полосѣ. Въ наибольшемъ числѣ найденъ около ауловъ: Гёкъ-Толлы, Мукури, Кара-Хоузъ и Акъ-Тери.

Digitized by Google

Lanius assimilis.

Довольно обыкновенная гнѣздащаяся птица въ песчаной пустынѣ около Репетэка, Песковъ и Учь-Аджи. Гнѣздится также и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ пустынь, прилежащихъ къ культурной полосѣ, но здѣсь попался намъ только одинъ разъ, именно 29 іюня на Майданѣ около Карки.

Hirundo rustica.

Весьма обыкновенная птица культурной полосы. Гнѣздится въ сакляхъ, весьма часто въ жилыхъ; гнѣзда прикрѣпляются большею частью къ деревяннымъ балкамъ, рѣже прямо къ глиняной стѣнѣ; цвѣтъ ихъ, въ зависимости отъ почвы, имѣетъ желтоватые оттѣнки. 17—21. VIII въ пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ нерѣдко мы видѣли небольшія стайки, летѣвшія съ Аму-Дарьи на Мургъ-Абъ.

Cypselus apus.

Мѣстами это чрезвычайно обыкновенная птица въ культурной полосѣ. Гнѣздится въ береговыхъ скалахъ, въ крѣпостяхъ и въ городахъ, не смотря на то, что постройки въ этихъ послѣднихъ весьма не высоки. Особенно много нашли мы стрижей въ городѣ Чарджуѣ. Проѣзжая черезъ него 10. VI, мы ихъ видѣли цѣлыми сотнями, рѣявшими надъ улицами и ловившихъ здѣсь мухъ, которыхъ, вообще, не оберешься въ Бухарскихъ городахъ.

Caprimulgus aegyptius.

У эрсарей — «чопанъ-алдаучъ».

Въ концѣ мая мы нашли выводокъ этого козодоя около Репетэка: двухъ стариковъ и двухъ молодыхъ; вывелись по близости станціи и каждый вечеръ являлись къ ба́ку съ водою — для водопоя-ли, для ловли-ли насѣкомыхъ — не знаю. Это единственный извѣстный мнѣ примѣръ, что наша птица поселилась въ глухой пустынѣ и такъ далеко отъ живой воды (хотя въ данномъ случаѣ вода все-таки имѣлась). — Буланый козодой принадлежитъ къ чрезвычайно обыкновеннымъ птицамъ по Аму-Дарьѣ между Чарджуемъ и Келифомъ вездѣ, гдѣ песчаные и глинистые участки прилежащихъ пустынь близко подходятъ къ рѣкѣ или къ камышистымъ и луговымъ тугаямъ. Въ пустынѣ онъ проводитъ день, гдѣ нибудь подъ нависшими вѣтвями кустовъ, а иногда, не смотря на жару, прямо

Digitized by Google

на открытой почвѣ; у рѣки и въ тугаяхъ охотится и быть можетъ утоляетъ жажду. Впрочемъ многіе экземпляры временно безвыходно поселяются въ тугаяхъ. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ козодоевъ особенно много, какъ напр. около ауловъ Гёкъ-Тепе и Таклы, они чрезвычайно оживляютъ мѣстность по вечерамъ вслѣдъ за закатомъ солнца, когда еще достаточно свѣтло. Меланхолическій, протяжный, за душу хватающій, звонкій свистъ авдотки и рѣющіе повсюду козодои — и тотъ и другіе съ радостью привѣтствовались мною послѣ палящаго зноя дня и утомительной своимъ однообразіемъ ѣзды черезъ культурныя земли эрсарей.—Козодой мало боится человѣка и даже вечеромъ или въ лунныя ночи, сидя на землѣ, вспархиваетъ при его приближеніи шагахъ въ 5—10, или около. Очень охотно летаетъ надъ тихими водами.

Буланый козодой весьма обыкновененъ также на нижнемъ теченіи Теджента по песчанымъ и глинистымъ равнинамъ. По устнымъ свѣдѣніямъ, часто встрѣчается на пролетахъ въ пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ.

Линяніе у нѣкоторыхъ стариковъ начинается уже со второй трети іюня и оканчивается къ концу второй трети іюля. Относительно молодыхъ птицъ могу сказать, что въ концѣ второй трети іюня онѣ сильно линяли и притомъ такая-же степень линянія наблюдалась еще въ первой половинѣ августа, что указываетъ на позднее начало его у другихъ экземпляровъ. 6 августа на Теджентѣ былъ убитъ молодой съ вполнѣ обновленнымъ перомъ.

Upupa epops.

У эрсарей — «попышакъ» и «упупе» — названіе замѣчательное по сходству съ латинскимъ наименованіемъ.

Всюду въ культурной полосѣ обыкновенная птица.

Picus leucopterus.

Это рѣдкая птица культурной полосы, откуда проникаетъ на гнѣздовье и въ смежную пустыню.

Въ концѣ мая довольно часто попадался въ саксауловыхъ лѣсахъ около Ренетэка, причемъ молодые уже летали, но водились еще стариками. Здѣсь 29. V было найдено мною гнѣздо, конечно исключительное по мѣсту своего нахожденія. Оно было выдолблено, или правильнѣе сказать, вырыто въ откосѣ твердаго, сильно цементированнаго песчанаго бугра и имѣло такую-же форму, какъ дупло

Digitized by Google

дятла въ деревѣ. Длина хода въ гнѣздовую полость около двухъ футовъ; дно полости покрыто толстымъ слоемъ изъ кусочковъ коры и древесины, сухихъ листочковъ и стрючковъ разныхъ пустынныхъ растеній.—При моемъ приближеніи старики начали кричать, а вслѣдъ за ихъ криками изъ норы вылетѣло нѣсколько штукъ молодыхъ.

Cuculus himalayanus.

Это довольно обыкновенная птица культурной полосы и окололежащей пустыни. Должна быть причислена также къ гнѣздящимся птицамъ бассейновъ Мургъ-Аба и Теджента. Cuculus canorus встрѣчается и сравнительно и абсолютно рѣдко.

У эрсарей—«атъ-іокъ», равнозначущее съ киргизскимъ наименованіемъ кукушки—«атъ-джокъ», т. е.—«лошади нѣтъ».

Alcedo bengalensis.

У эрсарей — «сууше».

Размѣры ♂, добытаго 18. VI около Гёкъ-Тепе, таковы:

Крыло=72,5 mm. Хвостъ=35 mm. Клювъ отъ лба=42 mm. Разрѣзъ рта=48 mm.

Merops apiaster.

Этотъ видъ встрѣчается на гнѣздовьѣ въ культурной полосѣ Аму-Дарьи, но въ количествѣ много меньшемъ, чѣмъ M. persicus.

Нами найденъ только въ садахъ Чарджуя и въ садахъ Исенъ-Мяглы, въ первыхъ довольно часто, во вторыхъ — рѣдко.

Merops persicus.

У эрсарей, какъ и предыдущій видъ,—«куръ-куракъ».

Принадлежитъ къ однимъ изъ самыхъ обыкновенныхъ птицъ во всей культурной полосѣ. Держится преимущественно по открытымъ мѣстностямъ и гдѣ сады не особенно густы и часты. Вмѣстѣ съ сизоворонкой она въ значительной степени оживляетъ скучную и монотонную дорогу отъ Чарджуя до Карки.—Гнѣздится въ прилежащихъ пескахъ, въ глинистыхъ обрывахъ, въ стѣнахъ капитальныхъ арыковъ и въ глинистыхъ буграхъ. Большею частью норы вырываются на отвѣсныхъ или сильно наклонныхъ плоскостяхъ; нерѣдко однако и по весьма слабо наклоненнымъ.

Digitized by Google

Coracias garrula.

У эрсарей — «гокъ-каракъ».

Весьма обыкновенна вездѣ въ культурной полосѣ.

18 іюня въ аулѣ Таклы на высокомъ отвѣсномъ яру, обращенномъ къ рѣкѣ, на пространствѣ не болѣе 10 квадратныхъ сажень мы нашли 7 жилыхъ гнѣздъ сизоворонки. Нѣкоторыя молодыя въ это время уже вылетѣли изъ норъ.

Turtur communis.

У эрсарей и сартовъ — «кумри», неправильно — «кяфтаръ».

Весьма обыкновенная птица въ культурной полосѣ по садамъ и дикимъ рощамъ. Изрѣдка гнѣздится въ глухой пустынѣ между Мервомъ и Чарджуемъ, въ саксаульникахъ около колодцевъ. Въ концѣ второй трети іюля наблюдалось замѣтное движеніе этихъ птицъ съ Аму-Дарьи на Мервъ.

Peristera cambayensis.

У эрсарей и сартовъ — «мусыча».

Вообще говоря, этотъ голубь принадлежитъ къ очень обыкновеннымъ птицамъ культурной полосы Аму-Дарьи между Чарджуемъ и Келифомъ. Тѣсно связанъ съ жильемъ человѣка и нигдѣ не былъ найденъ вдали отъ него. Въ наибольшемъ числѣ встрѣчается въ городахъ, какъ Чарджуй и Карки. Въ г. Бухарѣ онъ живетъ въ громадномъ количествѣ. Вблизи туркменскихъ ауловъ попадается много рѣже.

Гнѣздится въ трещинахъ высокихъ глиняныхъ стѣнъ, подъ крышами домовъ на балкахъ (очень часто въ жилыхъ помѣщеніяхъ), иногда прямо на крышахъ, если встрѣтитъ на нихъ какое-бы то ни было прикрытіе для своего гнѣзда, и въ тому подобныхъ мѣстахъ. Во время насиживанія, по минованіи своей очереди, «чтобы промяться» тотъ или другой изъ супруговъ часто взвивается вверхъ и нѣкоторое время паритъ въ воздухѣ, причемъ короткія крылья и длинный хвостъ придаютъ птицѣ издали сходство съ парящимъ перепелятникомъ. Летаетъ вообще много тише, чѣмъ горлинка, менѣе, чѣмъ она, подвиженъ и не улетаетъ для кормежки такъ далеко отъ мѣста гнѣздовья (по крайней мѣрѣ лѣтомъ). Однажды, въ Чарджуѣ рано утромъ застрѣлилъ я самца; его самочка покинула гнѣздо, въ которомъ уже были яйца, улетѣла въ городъ и явилась только вечеромъ, но уже съ другимъ самцомъ; долго играла она съ нимъ

Digitized by Google

въ воздухѣ, долго любезничала, пока наконецъ не спустилась съ нимъ къ гнѣзду. Что было дальше осталось для меня неизвѣстнымъ, такъ какъ вскорѣ мы выѣхали изъ Чарджуя.

Гнѣздо совсѣмъ не похоже на гнѣздо горлинки. Оно почти одинаково съ гнѣздомъ Columba livia rustica, но отличается много меньшими размѣрами.

14 іюня въ Карки намъ принесли штукъ около 30 яицъ, изъ которыхъ большая часть была либо совсѣмъ свѣжая, либо слабо насиженная. Вотъ ихъ размѣры:

Длина.	Наиб. ширина.	Длина.	Наиб. ширина.
29,5 mm.	21,4 mm.	25,3 mm.	21,2 mm.
28,2 »	21,3 »	26,5 »	20,4 »
25 »	21 »	26,2 »	21,1 »
26 »	21,5 »	28,4 »	22,5 »
26 »	21 »	26,4 »	22 »
26 »	20,7 »	28 »	22,2 »
28,2 »	22,4 »	27,5 »	22,1 »
27,7 »	21,5 »	25,6 »	21,5 »
26,3 »	21,4 »	27 »	21,9 »
26 »	21,4 »	26,4 »	21,9 »

Поверхность яицъ гладкая, довольно блестящая, бѣлаго цвѣта. P. cambayensis совсѣмъ не боится человѣка и мы часто ее видѣли на базарныхъ площадяхъ, не смотря на шумъ и толкотню. Желудки и зобы убитыхъ нами экземпляровъ заключали зерна ячменя, джугары (дурра), дыни, клевера, люцерны и т. п. Воркованіе нашей птицы нѣсколько напоминаетъ хохотъ, особенно издали; вблизи ясно слышатся слѣдующіе звуки: ку-ку-ркуу..., ку-кру-куруу...., кукукукуркуу...., куку-ку-руу; послѣднія «у» произносятся продолжительно.

По собраннымъ свѣдѣніямъ, P. cambayensis въ указанной мѣстности принадлежитъ къ осѣдлымъ птицамъ.

Старые экземпляры, добытые въ теченіе іюня мѣсяца болѣе или менѣе находились въ линяніи, особенно во второй половинѣ іюня, когда, впрочемъ, попадались и такіе, которые почти совсѣмъ уже окончили линяніе; это послѣднее въ массѣ птицъ должно оканчиваться не раньше конца первой трети іюля. Молодые въ послѣдней трети іюня энергично смѣняли пуховой нарядъ на опереніе взрослыхъ.

Digitized by Google

Columba livia, var. neglecta.

У эрсарей, какъ и слѣдующій видъ, — «кугарчинъ».

Опредѣленъ по даннымъ, приведеннымъ у Bianchi въ его «Zur Ornis der westlichen Ausläufer des Pamir und des Alai» [1]).

Весьма обыкновененъ по скалистымъ берегамъ Аму-Дарьи и въ горахъ около Келифа, гдѣ селится очень большими колоніями.

Columba fusca.

Собственно по Аму-Дарьѣ найденъ въ тѣхъ-же мѣстахъ, гдѣ и предыдущій, и въ его сожительствѣ.

Очень обыкновененъ въ культурной полосѣ. Селится преимущественно въ развалинахъ, въ крѣпостяхъ и по ярамъ въ норахъ, но обыкновененъ также въ дикихъ рощахъ, гдѣ есть старыя, дуплистыя деревья. Въ садахъ туркменскихъ ауловъ гнѣздится только тамъ, гдѣ встрѣчаются эти послѣднія.

У живыхъ и свѣжо-убитыхъ взрослыхъ птицъ (♂♂) часть клюва, покрытая восковицею, синевато-свинцоваго цвѣта, остальная—грязно-желтоватая; голая кожа вокругъ глазъ грязно-желтоватая; глаза желтовато-бурые; когти отъ грязно бѣлаго до сѣраго; ноги или блѣдныя грязно-розовато-бѣловатыя — (цвѣта вымокшаго въ водѣ мяса), или съ болѣе сильнымъ развитіемъ розоваго цвѣта, причемъ пальцы, особенно съ боковъ, красноватые.—Цвѣтъ задней части спины и надхвостья измѣняется отъ блѣднаго сѣровато-голубоватаго до чисто бѣлаго цвѣта.

Pterocles arenarius.

У эрсарей—«кара-бауртлакъ», также—«кара-багыръ». Кромѣ того эрсари и узбеки называютъ иногда этотъ и слѣдующій виды — «мургакъ».

Встрѣчается не особенно часто, спорадически, и во всякомъ случаѣ въ количествѣ, далеко уступающемъ ниже-слѣдующему виду.

Pterocles severtzovi, Bogd.

У эрсарей—«кылъ-куйрюкъ».

Чрезвычайно обыкновенная птица песчаныхъ и глинистыхъ пустынь. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ напр. около аула Сурхи-

---

[1]) Mélanges biologiques, t. du Bull. de l' Acad. Imp. des sciences de St.-Pétersb., tome 12.

Digitized by Google

Чацдыръ, слетались по утрамъ и въ предвечернюю пору на разливы рѣки въ песчаныя котловины по меньшей мѣрѣ десятки тысячъ этихъ птицъ. 2. VII здѣсь было добыто нами нѣсколько ♀♀, заключавшихъ въ себѣ яйца, покрытыя кожистою скорлупою. 11. VII на томъ-же мѣстѣ было такъ много туртушекъ, что я почти въ полъ-часа времени, стрѣляя большею частью по одиночнымъ птицамъ, добылъ 48 штукъ (49-я была P. arenarius). За недостаткомъ патроновъ пришлось прекратить пальбу.

Pterocles spec?

Два добытыхъ мною около аула Таклы экземпляра къ сожалѣнію утеряны.

Ammoperdix bonhami.

По Аму-Дарьѣ найдена только подъ Келифомъ, въ горахъ Куланъ-Ашанъ, гдѣ она очень обыкновенна. Выводокъ замѣченъ въ горахъ Кундузляръ.

Coturnix communis.

У эрсарей — «буденэ».

Перепелка принадлежитъ къ птицамъ, въ небольшомъ числѣ гнѣздящимся въ культурной полосѣ. Въ разныя числа іюня замѣчена въ различныхъ мѣстахъ между Чарджуемъ и Карки. Между Карки и Келифомъ мы нашли ее только одинъ разъ (выводокъ) около аула Акъ-Кумъ, 5. VII, на клеверномъ полѣ. По устнымъ свѣдѣніямъ, на пролетахъ обыкновенна будто-бы по всей культурной полосѣ между указанными пунктами.

Phasianus chrysomelas.

У эрсарей — «яманъ-тоукъ».

Очень обыкновенная птица камышистыхъ острововъ и тугаевъ— луговыхъ-ли, покрытыхъ-ли настоящимъ или кустарнымъ камышемъ.

Голосъ этого фазэна сразу отличается отъ голоса Ph. principalis свою силостью.

17. VI около Гёкъ-Тепе на Аму нѣкоторые птенцы были ростомъ съ крупныхъ цыплятъ. Съ другой стороны убитая мною здѣсь ♀ (поднятая, повидимому, съ гнѣзда) заключала въ себѣ вполнѣ развившееся яйцо, которое должно было быть положено въ тотъ-же или на слѣдующій день. У этой птицы мелкое перо начинало ли-

Digitized by Google

нять. У убитыхъ цыплятъ кое-гдѣ на спинѣ и нижней сторонѣ пробивались перья переходнаго наряда.

Gallinula chlorcpus.

8. VI около Чарджуя на болотцѣ нашелъ гнѣздо съ 7 ненасиженными яйцами. Оно лежало на поверхности воды между 3 толстыми чакановыми стеблями и было выстроено изъ кусковъ стеблей и листьевъ этого растенія.

Ciconia azreth.

Въ самомъ ограниченномъ количествѣ гнѣздится въ Бухарскомъ Чарджуѣ.

Ctettusia leucura.

Самая обыкновенная голенастая птица нашей области.

Sterna anglica.

Чрезвычайно обыкновенная птица по Аму-Дарьѣ, гдѣ во многихъ мѣстахъ селится громадными колоніями. Изъ всѣхъ водоплавающихъ она встрѣчается всего чаще. На многія версты улетаетъ въ прилежащіе пески ради ловли насѣкомыхъ.

Sterna fluviatilis et S. minuta.

Весьма обыкновенны по всей изслѣдованной части рѣки.

Digitized by Google

LE SYSTÈME DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES.

par

B. Tchitchérine.

(Résumé d'un mémoire imprimé dans le Journal de la Société physico-chimique russe).

Le point de départ de mes recherches sur le système des éléments chimiques a été la loi périodique découverte par Mendéleieff et les rangées établies par lui, avec quelques modifications de ces dernières. Comme on sait, les éléments chimiques, avec l'accroissement du poids, passent par des périodes de condensation et de raréfaction. Chaque période de condensation commence par un métal alkalien, et chaque période de raréfaction se termine de même. Ainsi, deux périodes consécutives, l'une de condensation, l'autre de raréfaction, forment un cycle, dont le commencement et la fin sont des métaux alkaliens. La grandeur de ces cycles n'est pas égale. Le premier commence pas le lithium, dont le poids est 7, et aboutit au natrium, dont le poids est 23; par conséquent, l'étendue du cycle est égale à 16. Hors les métaux alkaliens, trois éléments de ce cycle appartiennent à la période de condensation, et trois à la période de raréfaction. La même chose se répète dans le second cycle, qui va du natrium au kalium, dont le poids est 39,1. Mais le cycle suivant, qui s'étend du kalium au rubidium, dont le poids est 85,2, a une étendue de 46 et le cycle, qui s'étend du rubidium ou césium, dont le poids est 132,7, a une dimension de 47,5. Dans ces deux derniers grands cycles, entre les trois éléments appartenant à la période de condensation et les trois éléments apparte-

Digitized by Google

nant à la période de raréfaction, s'intercalent dix éléments intermédiaires, au milieu desquels tombe le point maximum de la densité. Enfin, à partir du dernier métal alkalien, le césium, s'étend un nouveau cycle, qui présente de grandes lacunes et dont la fin est inconnue. Des chimistes distingués reconnaissent ici deux et même trois cycles; mais pour des considérations qui seront exposées plus bas, on peut croire, qu'il n'y en a pas plus d'un seul.

Toutes ces périodes sont traversées par des rangées, qui renferment des groupes d'éléments homogènes. On peut les diviser en principales et intermédiaires. Les rangées principales passent par toutes les périodes. Outre les métaux alkaliens, cette division est formée de trois rangées appartenant à la période de condensation et de trois rangées appartenant à la période de raréfaction. Les dix rangées intermédiaires passent seulement par les trois derniers cycles, et dans le tout dernier, en outre, viennent s'intercaler de nouveaux éléments, en quantité indéterminée jusqu'à présent.

Chaque rangée renferme des éléments d'un poids toujours croissant; avec l'augmentation du poids on voit aussi croitre le volume, et, hors un très petit nombre d'exceptions, la densité. Comme on sait, la densité se détermine par l'expérience, à l'état solide, par comparaison avec l'eau distillée; le volume se déduit en divisant le poids par la densité. L'augmentation de la densité avec l'accroissement du poids montre que tandis que le volume total de l'atome augmente, le volume de chaque unité de matière, qui entre dans sa composition, diminue. L'action, ou l'attraction mutuelle des particules a pour effet de les rapprocher, ce qui fait que le volume de chaque unité diminue, malgré l'augmentation du volume total. Dans ces conditions, une question naturelle se présente à l'esprit: cette diminution de volume ne serait elle pas proportionnelle à la quantité d'unités, qui se réunissent?

Cette question peut être résolue d'après les données fournies par l'expérience, qui nous fait connaitre la densité et le volume des divers éléments dans les rangées consécutives, à commencer par la première, qui sert de prototype aux autres. Cependant, dès le premier pas on rencontre une sérieuse difficulté. Pour déterminer la diminution de volume d'une unité de matière, ou la perte, comme je la nomme par abbréviation, dans les divers atomes, il faut connaitre le volume primitif de l'unité libre; or, c'est ce que nous ne savons pas. L'unité libre, c'est à dire l'hydrogène, nous est connue à l'état gazeux, et si dans ces derniers temps on a pu l'avoir à l'état solide, ce n'a été guère que dans des conditions,

Digitized by Google

qui ne permettaient pas d'en déterminer, la densité. Or, comme on l'a dit plus haut, la densité comparative des éléments se détermine à l'état solide. Lorsque les données expérimentales manquent, il est permis de recourir à une hypothèse. Prenons la plus simple, comme point de départ pour les calculs. Supposons, que le volume de l'unité libre peut être exprimé par un nombre entier. Ce nombre ne pourra pas être moins de 2, car le premier élément qui suit l'hydrogène, le lithium, a un volume total égal a 11,9, ce qui donne 1,7 pour le volume de chaque unité. Mais comme le volume du lithium est le plus grand qui existe dans tout le système des éléments chimiques, il faut croire que le nombre cherché ne dépassera pas 2. Ainsi, prenons le nombre 2 pour point de départ.

Dans ces conditions, la perte du lithium sera $2 - 1,7 = 0,3$. Si la loi de proportionnalité existe, la perte du natrium sera déterminée par la proportion:

$$7 : 0,3 = 23 : 0,986.$$

Telle est en effet la perte du natrium, en prenant 2 pour point de départ. La loi de proportionnalité se confirme pleinement. Cependant, un seul exemple peut être l'effet du hasard; allons plus loin. Pour le kalium nous avons la proportion:

$$7 : 0,3 = 39 : 1,67.$$

En réalité, la perte du kalium est égale à 0,835, c'est à dire, elle atteint juste la moitié du chiffre indiqué par la proportion. De même, la perte réelle du rubidium forme les $\frac{3}{8}$ et la perte du césium le quart des chiffres proportionnels. On a, par conséquent, pour tous les métaux alkaliens une rangée mathématique parfaitement réguliere, où domine la loi de proportionnalité, avec un coefficient, qui varie aussi d'une manière tout à fait régulière. Ce coefficient est égal à 1 pour le natrium, à $\frac{4}{8}$ pour le kalium, à $\frac{3}{8}$ pour le rubidium et à $\frac{2}{8}$ pour le césium. Des rapports numériques semblables ne peuvent pas être l'effet du hasard. On peut donc en déduire une double loi: 1) les pertes sont proportionnelles à la masse; 2) elles sont inversement proportionnelles à quelque chose qu'il faut déterminer. On peut nommer la première la

Digitized by Google

loi de proportionnalité des pertes, la seconde la loi de diminution des pertes.

Pour déterminer ce dernier principe, il faut avant tout éliminer tout ce qui découle de la loi de proportionnalité des pertes, et pour cela il faut déduire de cette dernière toutes ses conséquences mathématiques. Cette loi se formule ainsi qu'il suit:

$$\frac{p_1}{m_1} = \frac{p_2}{m_2} = \frac{p_3}{m_3} \ldots\ldots\ldots\ldots = f.$$

Ce dernier terme est une constante, qui exprime le lien ou l'action réciproque de chaque unité avec chaque unité, ou bien ce qu'on peut appeler la force de cohésion ou l'attraction moléculaire de l'atome. En multipliant cette valeur pas la masse m, on a le lien de chaque unité avec toutes les autres; la force de ce lien se mesure par le rapprochement des particules, c'est à dire par la diminution de leur volume, ou la perte. De là $p = fm$. Dans ces conditions, le volume de chaque unité, ou le volume partiel, comme on peut l'appeler par abbréviation, est exprimé pas la formule: $v = 2 - fm$, et le volume total de l'atome sera $V = vm = 2m - fm^2$.

Si nous composons sur ces bases une table pour toute la série des nombres, à commencer pas l'unité, en prenant la force de cohésion égale à celle du lithium et du natrium, c'est à dire $\frac{0,3}{7}$ ou 0,0428571..., nous aurons les grandeurs proportionnelles des pertes, des volumes, enfin de la densité. Dans cette table, la perte ira en augmentant dans une progression arithmétique avec une raison égale à 0,0428571..., et le volume partiel ira en diminuant dans les mêmes dimensions, jusqu'à ce que la première devienne égale à 2 et le second à zéro. Le dernier terme de la progression sera par conséquent donné par l'équation: $2 - fm = 0$, ou $m = \frac{2}{f}$. Si $f = 0,0428571\ldots$, le dernier terme de la progression sera $46\frac{2}{3}$, un nombre très remarquable dans le système des éléments chimiques, car il est égal au grand cycle, c'est à dire à la distance entre le kalium et le rubidium, ainsi qu'à celle entre le rubidium et le césium.

On remarque en outre une variation extrêmement intéressante du volume total: il passe par une période d'accroissement et de

Digitized by Google

décroissement. Jusqu'au milieu de la progression il augmente; puis il diminue et se réduit enfin à zéro. Cette variation découle mathématiquement de la loi de proportionnalité, dans les conditions données. Nous avons pour le volume total: $V = 2m - fm^2$. En égalant à zéro la dérivée de cette équation, on a $2 - 2fm = 0$, d'où $m = \frac{1}{f}$. Comme la seconde dérivée $(-2f)$ est négative, la première correspond au maximum.

Ainsi, la progression déduite de la loi de proportionnalité nous donne l'explication du poids atomique du natrium dans la rangée des métaux alkaliens. Cet élément tombe juste sur le point tournant de la période. De même, nous avons l'explication du poids atomique du lithium. Pour une force de cohésion égale à $\frac{0,3}{7}$, l'union de sept unités donne le premier volume et la première perte exprimables en fraction décimales entières. C'est ce qu'on pourrait nommer un point critique. En outre, le volume total de l'atome (11,9) forme, à très peu de chose près, la moitié du volume total du natrium (23,7). Quant au nombre 39, qui correspond au poids atomique du kalium, il représente, sur l'échelle descendante, les mêmes grandeurs qu'a le lithium sur l'échelle ascendante. Si nous ajoutons que le dernier terme de la progression $\left(46\frac{2}{3}\right)$ coïncide avec les distances entre les trois derniers métaux alkaliens, nous verrons que la progression déduite nous donne les relations mathématiques fondamentales entre tous les métaux alkaliens et nous découvre la signification de leurs poids atomiques. Toutes ces coïncidences ne peuvent pas être fortuites. On peut croire, que la loi de proportionnalité des pertes est fondée sur des bases solides.

La même progression nous donne des indications concernant la signification des coëfficients. Elle montre que d'après la loi de proportionnalité, le volume du kalium devrait être moindre que celui du natrium; or, en réalité il est plus grand. De là nous pouvons conclure, que l'atome n'est par une masse continue et uniforme, car dans ces conditions la loi de proportionnalité agirait infailliblement. Nous ne pouvons pas chercher l'explication de ce phénomène dans le mouvement, car avec une masse continue et uniforme, la différence des mouvements ne pourrait être qu'extérieure et fortuite, par conséquent ne serait qu'un phénomène tran-

Digitized by Google

sitoire, et non pas une attribution constante et nécessaire de la structure du corps, comme cela doit être dans les atomes. Ces derniers forment la base du monde matériél; par conséquent, nous devons considérer leurs mouvements comme une fonction de la masse et de sa distribution. La loi de proportionnalité exprime la perte comme fonction de la masse; la loi de diminution des pertes doit exprimer la distribution diverse de cette même masse dans l'atome. C'est justement ce qu'indique l'augmentation de volume du kalium au delà de la grandeur voulue par la loi de proportionnalité et la diminution correspondante de la force de cohésion jusqu'à la moitié. L'augmentation de volume montre que la périphérie, (en entendant par ce terme la limite extérieure de la matière contenue dans l'atome, quelle qu'en soit d'ailleurs la forme, fut ce la surface d'une sphère, un anneau, ou simplement l'orbite d'un corps tournant autour de la masse centrale) est située à une plus grande distance du centre, que celle qu'exige la loi de proportionnalité. Par conséquent, nous devons chercher la raison de la diminution des pertes dans le rapport de la masse centrale à la masse périphérique.

Ce point de vue nous est donné par la loi même de la proportionnalité des pertes. Elle fait voir que la diminution de volume est un effet de l'action de la masse. Cet effet consiste en ce que les particules de matière se rapprochent du centre, ce qui produit une augmentation de densité. Il est clair que le rapprochement sera d'autant plus grand, que la masse centrale est plus grande. Au contraire, l'augmentation de volume, ou la diminution de perte consiste en ce que les particules s'éloignent du centre et se rapprochent de la périphérie. Ce résultat doit être produit par une masse concentrée quelque part sur la périphérie. Or, comme le volume et la densité sont inversement proportionnels, les actions de ces deux masses seront de même inversement proportionnelles. En physique, nous avons des phénomènes semblables, par exemple dans les lois qui régissent les marées ou dans la diminution de la pesanteur sur la surface de la terre par suite de l'action de la lune. La terre est un corps central, la lune une masse périphérique et dans les deux cas l'action de ces deux corps sur une particule située entre eux est inversement proportionelle. Par conséquent, il est permis de poser la question suivante: si la perte est proportionnelle à la masse, ne serait elle pas aussi proportionnelle à la masse centrale et inversement proportionnelle à la masse périphérique?

On peut demander pourquoi nous supposons dans l'atome une

Digitized by Google

masse centrale lorsqu'on conçoit la possibilité d'un atome formé par un anneau unique? Sans doute, cette possibilité existe en théorie; mais il y a dans système des éléments chimiques des phénomènes qui excluent cette hypothèse. S'il n'y avait pas de masse centrale, l'augmentation de poids n'aurait pu produire que la raréfaction, et jamais la condensation de l'atome. Or, comme en réalité il y a l'un et l'autre, et qu'il y a même une condensation supérieure à loi de proportionnalité, nous devons l'attribuer à l'augmentation de la masse centrale.

L'expérience ne peut pas donner de réponse à la question ainsi posée. La loi de proportionnalité des pertes peut être vérifiée par les données expérimentales, car il ne faut pour cela que la connaissance du poids et de la densité, qui nous sont donnés par l'expérience. Mais la distribution de la masse entre le centre et la périphérie ne peut nous être révélée par aucune expérience. Par conséquent, ce principe ne peut être posé que comme une hypothèse, dont la consistance dépend de son aptitude à expliquer les phénomènes. Dans le cas actuel, non seulement on a l'explication de la constitution des métaux alkaliens, mais la totalité des éléments chimiques prend la forme d'un système complet et rationnel, découlant d'un seul principe et déterminé par une seule formule:

$$kp = \frac{mx}{z}$$

k est un coefficient, qu'il faut déterminer; m désigne la masse totale, x la masse du centre, z celle de la périphérie. L'expérience nous donne pour chaque atome la valeur de $p = fm$. De ces deux facteurs, m indique la valeur proportionnelle à la masse, et f le rapport du centre à la périphérie, d'après la formule: $kf = \frac{x}{z}$. Si $m = x + z$, les deux inconnues sont par là même déterminées; mais si, outre le centre et la périphérie, il y a encore une zone neutre, en quel cas $m = x + y + z$, alors, pour déterminer les inconnues, il faut connaître x ou z. Voyons ce que nous montreront les phénomènes.

La première diminution de perte se présente à nous dans le kalium. Ici la force de cohésion, ou l'attraction moléculaire, f, devient deux fois moindre que dans le natrium. D'après notre hypothèse, nous devons supposer que la périphérie est devenue deux

Digitized by Google

fois plus grande. Y a-t-il dans les phénomènes quelque chose qui indique ce doublement? Sans doute: au poids du lithium, qui est égal à 7, s'ajoute d'abord 16 pour le natrium et de nouveau 16 pour le kalium. En partant de notre hypothèse, nous devons conclure, que le lithium forme le noyau du natrium, ainsi que du kalium, et que dans ce dernier la périphérie est devenue double. De plus, comme le lithium a la même force de cohésion que le natrium, nous devons conclure que dans ces deux métaux le rapport du centre à la périphérie est le même, c'est à dire que si la natrium a $\frac{7}{16}$, le lithium doit avoir $\frac{2,13}{4,87}$.

Ces rapports nous donnent la possibilité de déterminer le coefficient k. Le rapport fondamental, donné par le progression de la force de cohésion des métaux alkaliens, est exactement, non pas $\frac{7}{16}$, mais $\frac{7}{16^1/_3}$. Comme $k=\frac{x}{fz}$, en multipliant $16^1/_3$ par $f=\frac{0,3}{7}$, nous avons $k=10$. Or, le poids du natrium est non $23^1/_3$, mais 23. Comme sa force de cohésion reste la même, nous devons supposer le même rapport du centre à la périphérie que dans l'exemple typique. Or, $\frac{7}{16^1/_3}=\frac{6,9}{16,1}$; par conséquent, $k=\frac{6,9}{16,1f}=10$. Pour le kalium, avec les mêmes données, on a $k=\frac{6,9}{32,2f}=10$, ce qui confirme la déduction précédente, car le poids du kalium est en réalité, non 39, mais 39,1. Dans les mêmes conditions, on a pour le lithium $k=\frac{2,1}{4,9}=10$.

On peut, sans recourir au rapport typique, déterminer directement la constante d'après les équations du lithium, du natrium et du kalium. On a $k=\frac{x}{fz}=\frac{x'}{fz'}=\frac{x'}{^1/_2 fz''}$, et d'un autre coté $m=x+z$, $m'=x'+z'$, $m''=x'+z''$. En posant $m=7$, $m'=23$, $m''=39,1$, $f=0,0428571...$ on trouve $k=10$, $x=2,1$, $z=4,9$, $x'=6,9$, $z'=16,1$, $z''=32,2$. Tous ces rapports concordent entre eux et donnent une base solide pour l'application ultérieure de la formule: $x=10fz$.

En appliquant cette formule au rubidium, dont la force de cohésion se détermine par l'expérience et dont le noyau doit être

Digitized by Google

égal à celui du natrium et du kalium, nous avons approximativement la construction suivante:

$$x = 7$$
$$y = 32$$
$$z = 46.$$

C'est à dire que le rubidium dérive du kalium par suite de la formation d'une nouvelle périphérie, qui neutralise la première. De même, pour le césium on a approximativement:

$$x = 7$$
$$y = 64$$
$$z = 62.$$

C'est à dire qu'autour du rubidium il se forme une nouvelle périphérie; par suite de quoi une partie de la périphérie précédente, égale à la zone neutre, se neutralise à son tour, et le reste se joint à la nouvelle périphérie.

De cette manière, toute la rangée des métaux alkaliens s'explique par la formation autour du lithium d'une suite de nouvelles périphéries, qui se déterminent toutes par la même formule. Deux petits cycles donnent une seule périphérie, et chacun des grands cycles donne une périphérie nouvelle, en neutralisant les précédentes d'après un loi régulière.

Ce résultat, qui par lui même présente une explication parfaitement rationnelle des phénomènes, reçoit une nouvelle et éclatante confirmation de la comparaison des métaux alkaliens avec les métaux pesants analogues, le cuivre et l'argent. En prenant pour le cuivre le même noyau que pour le kalium et le rubidium, et en lui appliquant la même formule, on trouve:

$$x = 7$$
$$y = 32$$
$$z = 24.$$

De là il résulte que le cuivre a la même noyau et la même zone neutre que le rubidium, mais une périphérie presque deux fois moindre, par suite de sa position au milieu du cycle, tandis que le rubidium se trouve à la fin. C'est pourquoi le cuivre est un métal pesant, et le rubidium un métal léger. De même pour l'argent, en lui appliquant la même formule, on trouve:

Digitized by Google

$$x = 7$$
$$y = 64$$
$$z = 39.$$

L'argent a le même noyau et la même zone neutre que le césium, mais une périphérie beaucoup moindre, ce qui fait de nouveau que le premier est un métal pesant, tandis que le second est un métal léger. Ainsi, notre hypothèse explique non seulement la constitution consécutive des métaux alkaliens, mais aussi leur analogie et leur différence avec les métaux pesants qui leur correspondent dans le système. Un tel résultat justifie pleinement le point de départ.

Après cela, on peut formuler la loi fondamentale de la manière suivante: les pertes sont proportionnelles à la masse de l'atome et inversement proportionnelles au rapport de la masse périphérique à la masse centrale. Si le centre est le même, elles seront tout simplement inversement proportionnelles à la masse périphérique. Les forces qui agissent dans l'atome et les propriétés qui en découlent se présentent par là comme fonctions de la quantité de matière et de sa distribution.

Si avec le même centre, nous nous représentons les masses périphériques distribuées d'une manière uniforme sur des surfaces sphériques, elles seront entre elles dans le même rapport que les surfaces; or, ces dernières se rapportent entre elles comme les carrés des rayons, et les rayons sont les distances entre les centres et les périphéries. Par conséquent, dans ces conditions, les pertes seront inversement proportionnelles aux carrés des distances. Nous avons pour l'atome la même loi, qui règne dans tout l'univers. L'atome nous apparait comme un analogue du système solaire, avec une masse centrale et des corps gravitant autour.

Le mouvement circulaire des corps périphériques découle nécessairement de la constitution même de l'atome, car lui seul peut contrebalancer la force centripète, qui dérive de l'attraction mutuelle des particules. Sans cela, le centre, la zone neutre et la périphérie s'uniraient en un seul tout. En prenant pour base les données numériques déduites plus haut, nous pouvons déterminer la grandeur même de ce mouvement. La force, qui retient chaque particule de matière sur la superficie de l'atome et l'empêche de se mouvoir selon la tangente, nous est connue; c'est la force de cohésion totale de l'atome, mesurée par la perte. Par conséquent, nous avons $\frac{v^2}{R} = p$ et $v = \sqrt{pR}$. Pour la vitesse angulaire nous

Digitized by Google

trouvons de même $\frac{v}{R} = \sqrt{\frac{p}{R}}$. A l'aide de ces formules, nous pouvons calculer la vitesse périphérique et angulaire pour chaque atome, en supposant R égal au rayon d'une sphère ayant le volume de l'atome.

Toutes ces déductions se rapportent uniquement aux métaux alkaliens et à leurs analogues. Mais comme ces métaux constituent le commencement et la fin de tous les cycles atomiques, les lois qui les régissent doivent aussi s'appliquer aux éléments intermédiaires. Car il est impossible de concevoir qu'une loi qui se révèle au commencement et à la fin d'une évolution, cesse d'agir au milieu. Cependant, il y a là des complications, qui exigent une analyse spéciale. La formation progressive des atomes ne se produit pas en ligne directe, d'un métal alkalien à un autre, mais passe par des périodes de condensation et de raréfaction, dont la signification doit être éclaircie. Après la première rangée, nous devons analyser le premier cycle.

Les données expérimentales pour ce cycle sont fort incomplètes. Nous avons bien le poids de tous les éléments, mais en ce qui concerne la densité, nous ne connaissons que celle des trois premiers, qui appartiennent à la période de condensation. Notamment, le poids du béryllium est 9,08, et sa densité 1,64; le poids du borum est 10,9 et sa densité 2,68; enfin, le poids du carbone est égal à 11,97 et sa densité à 3,3. Quant aux trois derniers éléments du cycle, l'azote, l'oxygène et le fluor, ce sont des gaz constants, dont la densité à l'état solide est inconnue. Néanmoins, ces données imparfaites sont suffisantes pour déterminer complètement les lois qui régissent les périodes que nous avons à étudier.

En comparant la densité des trois éléments mentionnés ci dessus avec la densité du lithium (0,59) et celle du natrium (0,97), nous voyons que la condensation est ici bien plus grande que celle qui est exigée par la loi de proportionnalité, ce qui montre un changement considérable de la force de cohésion. Par conséquent, il faut avant tout déterminer les variations de la force de cohésion en fonction d'une condensation donnée.

La différence de densité entre le lithium et le béryllium et celle qui existe entre ce dernier et le borum, est à peu près la même. Nous pouvons donc considérer la condensation qui se produit dans cette période, comme approximativement uniforme; en réalité, elle est légèrement progressive. En suivant la méthode générale des scien-

Digitized by Google

ces physiques, nous devons d'abord rechercher les lois de la condensation uniforme et déterminer ensuite les variations qui ont lieu lorsque la progression est croissante.

Pour découvrir les lois de la condensation uniforme, on construit de nouveau une table des nombres consécutifs, à partir de 7. La condensation moyenne de la période nous donne la raison de la progression, qui dans le cas actuel est égale à 0,523, et à l'aide de la raison on détermine le point zéro de la densité, m_0. D'après la densité on calcule le volume, la perte et la force de cohésion pour chaque nombre. Il se trouve qu'avec une condensation uniforme dans les conditions données, la force de cohésion subit une variation périodique. Son point culminant tombe sur 9, après quoi elle commence à diminuer. De même la différence entre les forces de cohésion consécutives subit une variation périodique: elle augmente jusqu'à 13, puis elle diminue. Nous avons par conséquent deux points critiques: le maximum de la force de cohésion, qui tombe sur le béryllium, et le maximum des différences de la force de cohésion, qui tombe sur le point tournant entre la période de condensation et la période de raréfaction. Que telle est en effet la signification de ce dernier point, c'est ce que démontrent les variations mêmes des différences: comme on le verra plus loin, la première moitié de la période de raréfaction est caractérisée justement par la diminution des différences entre les forces de cohésion consécutives, et le commencement de cette diminution tombe précisément entre le carbone et l'azote, c'est à dire là où finit la période de condensation et où commence la période de raréfaction.

Il n'est pas difficile de trouver les formules mathématiques pour les deux points indiqués. Le premier est donné par les deux inégalités:

$$f_m > f_{m-\delta} \text{ et } f_m > f_{m+\delta}$$

Ayant $fm = 2 - \frac{1}{d}$, par conséquent $f = \frac{2d-1}{dm}$ et sachant que dans la progression actuelle $d = r(m - m_0)$ nous trouvons:

$$m = \frac{2rm_0 + 1 \pm \sqrt{2rm_0 + 1}}{2r} = m_0 + \frac{0,5}{r} \pm \sqrt{\frac{m_0}{2r} + \frac{0,5}{2r^2}}$$

Avec une raison égale à 0,523, $m = 9,38$; c'est à dire que le maximum de la force de cohésion coïncide presque entièrement

Digitized by Google

avec le poids du béryllium, dont la position dans le système est par là même déterminée. Des deux signes du radical, il faut en réalité prendre le positif. Par conséquent, la distance entre le point zéro de la densité et le point maximum de la force de cohésion, $m - m_0$, sera d'autant plus grande que m_0 est plus grand et que r est plus petit. C'est justement ce qui a lieu dans les cycles suivants. Aussi doivent ils nous présenter un des deux cas: ou bien le point maximum de la force de cohésion et avec lui le point tournant se déplaceront en avant, et la période deviendra plus longue, ou bien, si les deux points tombent approximativement sur les mêmes places que dans le premier cycle, on aura une période raccourcie. Ce dernier cas a lieu dans le second cycle, et le premier dans les cycles suivants, où par suite d'une plus longue période s'introduisent de nouvelles rangées.

A l'aide de la formule déduite, on peut facilement déterminer la grandeur de la force de cohésion au point maximum. Pour cela il suffit d'introduire dans l'équation $f = \frac{r(m - m_0) - 1}{rm(m - m_0)}$ la valeur trouvée de m. Et quand on connait f, on peut, d'après la formule $z = \frac{2}{f}$, déterminer le dernier terme de la période du maximum de la force de cohésion. Le calcul donne $z - m = m - m_0$; c'est à dire que le point maximum de la force de cohésion tombe juste au milieu entre le point zéro de la densité et la fin de la période, qui coïncide approximativement avec le point tournant. C'est pourquoi la période de condensation peut être aussi nommée la période du maximum de la force de cohésion.

La formule déduite peut être présentée sous une autre forme, notamment:

$$2r(m - m_0)^2 - (m - m_0) - m = 0.$$

Sous cet aspect, elle peut nous servir comme comparaison avec la formule du point tournant, qui, en partant de l'équation:

$$f_m - f_{m-\delta} = f_{m+\delta} - f_m$$

se trouve être

$$2r(m - m_0)^3 - (m - m_0)^2 - (m - m_0)\, m - m^2 = 0.$$

Avec les données que nous avons, cette équation est approximativement satisfaite par la valeur 12,225; c'est à dire qu'elle

Digitized by Google

représente la limite supérieure du carbone. Il n'est pas difficile de voir que l'équation du maximum de la force de cohésion est la dérivée de l'équation du point tournant. La seconde dérivée de la même équation nous donne $m = m_0 + \frac{0,5}{r}$, c'est à dire l'équation du point zéro de la force de cohésion; enfin la troisième dérivée est $2r = 0$, ce qui est l'équation du point zéro de la densité.

Nous pouvons avoir les mêmes équations d'une autre manière, tout simplement en différentiant l'équation générale de la force de cohésion: $f = \frac{2r(m - m_0) - 1}{m(m - m_0)}$, on bien en intégrant les équations de la densité, à partir du point zéro: $2r = 0$, et en observant la loi de formation des constantes, ce qui prouve que la différentiation de la force est en même temps l'intégration de la densité et vice versa. La formule générale de tous ces points successifs est

$$m_n - m_0 = s_n = \frac{m_0}{\sqrt[n]{2rm_0 + 1} - 1}$$

Comme avec l'accroissement de n le radical du dénominateur tend vers l'unité, le radical lui même tend vers zéro, et la série va à l'infini.

Afin de déterminer la mesure, dans laquelle les valeurs données par ces équations varient, si au lieu d'une condensation uniforme nous prenons une condensation croissante dans les limites de la période étudiée, il faut construire une progression de densité uniformément croissante et déterminer les valeurs cherchées. Il se trouve que le point maximum de la force de cohésion, de même que point tournant se déplacent en avant à une distance tout à fait insignifiante: le premier tombe sur 9,5 au lieu de 9,38, le second sur 12,5, au lieu de 12,225. Ainsi, il ne s'opére aucun changement important et la loi de condensation subsiste dans toute sa force.

Enfin nous pouvons déterminer le mouvement en fonction de la condensation. En opérant les calculs voulus, nous trouvons que le mouvement angulaire croit constamment avec la condensation, mais le mouvement périphérique subit une variation périodique: il augmente jusqu'à 13, puis il diminue. De là il résulte que si après le point tournant, par une cause quelconque, le mouvement périphé-

Digitized by Google

rique, au lieu de diminuer, augmente, il n'y aura plus condensation, mais raréfaction. C'est ce qui a lieu en effet.

Pour les densités de la période de raréfaction, nous n'avons plus aucune donnée expérimentale. Mais comme nous avons un cycle qui revient à son point de départ, il nous est permis de prendre pour la période de raréfaction la même progression, que nous avons trouvée dans la période de condensation, seulement en sens inverse. Par conséquent, nous devons avant tout construire une table de raréfaction uniforme, à commencer par la densité du point tournant, déterminée par la période précédente, jusqu'au natrium, dont la densité nous est connue, et plus loin jusqu'au point zéro de la densité, qui tombe ici à la fin et forme le dernier terme de la progression (z). Cette table nous donne la variation périodique, non plus de la force de cohésion, qui va toujours en diminuant, mais de sa différence, qui diminue jusqu'à 19, et puis va croissant. Ainsi, la position du fluor se trouve déterminée par le point de rebroussement de cette variation. De la même manière que plus haut, nous pouvons déduire la formule mathématique de ce point. Elle sera:

$$2r(z-m)^3-(z-m)^2+(z-m)\,m-m^2=0$$

Cette formule, comme on voit, est parfaitement semblable à la formule du point tournant. La différence consiste en ce que, au lieu de m_0, nous avons z, et le troisième terme, au lieu d'un signe négatif, a un signe positif. Ici aussi on peut prendre les dérivées successives et déduire la formule générale, qui est

$$s_n=\frac{z}{1+\sqrt[n]{\pm 2rz\mp 1}}$$

Les signes doubles du radical se rapportent, le supérieur aux puissances impaires et l'inférieur aux puissances paires. Or, ces deux valeurs sont incompatibles entre elles. Si $2rz$ est plus grand que l'unité, les puissances paires seront des grandeurs imaginaires; dans le cas contraire, ce seront les puissances impaires. Et comme, avec les données actuelles, $2rz$ est plus grand que l'unité, ce sont les puissances paires qui doivent disparaitre dans la période; c'est pourquoi elle ne renferme pas de point correspondant au maximum de la force de cohésion et ne renferme que le point correspondant au point tournant dans la période de condensation. La signification de ce point se révèle dans ses rapports avec les

Digitized by Google

variations du mouvement. Si pour toutes les valeurs de la raréfaction uniforme, nous calculons le mouvement périphérique et angulaire, nous verrons que ce dernier va toujours diminuant dans la période de raréfaction, comme il allait toujours en augmentant dans la période de condensation. Ainsi, dans tout le cycle, le point maximum du mouvement angulaire coïncide avec le point maximum de la densité. Au contraire, le mouvement périphérique subit de nouveau une variation périodique: il commence par croître, puis il diminue. Son point maximum coïncide approximativement avec le point de rebroussement ci dessus indiqué, ce qui fait que la période de raréfaction peut être aussi nommée la période du plus grand mouvement périphérique.

Le caractère périodique de ce mouvement s'explique, si nous prenons en considération que toute raréfaction est une communication de mouvement. La grandeur du mouvement périphérique qui en découle est déterminée par sa projection sur la tangente. Ce mouvement augmente lorsque sa direction se rapproche de la tangente; il atteint son maximum, lorsqu'il coïncide avec elle, puis il commence à diminuer, lorqu'il l'a dépassée. Dans ce dernier cas, il se produit un choc dans la direction opposée au centre. La grandeur de ce choc se détermine par sa projection sur le prolongement du rayon. Mais comme la force centrale, de son coté, continue à agir, il se produit, si l'atome reste entier, un mouvement vibratoire, dont le maximum coïncide naturellement avec le maximnm du volume, c'est à dire avec la rangée des métaux alkaliens.

Ainsi, le cycle total nous présente quatre points caractérisés par la prédominance des différentes formes de mouvement. Le point maximum de la force de cohésion est en même temps le point maximum du mouvement centripète. Le point opposé est celui du plus grand mouvement périphérique. Entre les deux sont situés, d'un coté le point maximum du volume, qui est en même temps le peint maximum du mouvement vibratoire, d'un autre coté le point maximum de la densité, qui est aussi celui du mouvement angulaire ou rotatoire. Ces quatre points forment évidemment deux oppositions polaires, qui se croisent dans un même cycle. L'opposition fondamentale est celle des deux forces centrale et périphérique; leur union produit le mouvement rotatoire, leur séparation le mouvement vibratoire. Nous avons par conséquent un cycle régulier et rationnel, qui représente un système complet des principes fondamentaux du monde physique.

Digitized by Google

Par là s'expliquent des phénomènes incompréhensibles à première vue dans la progression des éléments chimiques. En effet, l'augmentation successive du poids des atomes amène d'abord la formation de corps extrêmement solides, difficilement fusibles et peu volatiles, après quoi, à la suite d'une nouvelle augmentation de matière, les corps solides sont remplacés par des gaz constants, qui à leur tour cèdent la place à de nouveaux corps solides. Les propriétés du cycle nous démontrent que les corps solides se forment là, où prédomine la force centripète et les gaz constants là où prédomine le mouvement périphérique, ce qui confirme en même temps la théorie cinétique des gaz.

On se demande: quelle est la cause physique de ce phénomène? Les recherches précédentes nous en donnent l'explication. Une condensation qui surpasse celle qui est éxigée par la loi de proportionnalité, indique l'augmentation de la masse centrale, la raréfaction ne peut provenir que de l'accroissement de la masse périphérique. L'étude des métaux alkaliens nous a conduit à la conclusion, qu'autour du lithium se forme une nouvelle périphérie, ce qui fait que le lithium devient le noyau du natrium. Or, le noyau du lithium est égal à 2,1. La condensation doit donc provenir de ce que ces 2,1, par suite de la formation de la nouvelle périphérie, se transforment en 7. Cependant, après cette transformation, la périphérie continue de croitre; en conséquence, il se produit une raréfaction, jusqu'à ce qu'entre le nouveau centre et la nouvelle périphérie s'établisse le même rapport qui existait entre les anciens. Alors surgit un nouveau métal alkalien.

Si cette théorie est vraie, nous devons avoir dans le dernier membre de la période de condensation, c'est à dire le carbone, un noyau égal à 7,01, qui est le poids exact du lithium, et une périphérie égale a 4,96. Dans ce cas, la force de cohésion de cet élément doit être $f = \frac{7,01}{49,6} = 0,14133$. Telle est en effet la force de cohésion du carbone, déterminée d'après sa densité. Le chiffre exact est 0,14177. La théorie est justifiée aussi complétement que possible.

Nous voyons cependant que la transformation ne se fait pas en une fois, mais par degrés. La périphérie primitive du lithium se neutralise et devient petit à petit un noyau central. En quelles quantités a lieu ce passage? Nous n'avons pas ici de données exactes, car là où il y a une zone neutre, nous avons trois inconnues, pour la détermination desquelles il n'y a que deux

Digitized by Google

équations. On ne peut pas prendre comme périphérie la quantité de matière nouvelle, car l'augmentation de poids est accompagnée de condensation; la nouvelle périphérie fait, pour ainsi dire, invasion dans la sphère de la précédente, dont une partie au moins peut, dans les degrés intermédiaires, continuer à jouer le rôle de périphérie. Il faut donc se contenter de suppositions approximatives, qui trouveront leur confirmation dans les déductions ultérieures.

Comme la transformation du noyau du lithium en noyau du carbone se fait en trois fois par l'absorption graduelle de la périphérie neutralisée, nous devons nous représenter cette dernière divisée aussi en trois parties, et comme dans la constitution du lithium $\left(\frac{2,1}{4,9}\right)$ dominent les relations basées sur les nombres 3 et 7, il est naturel de supposer que la périphérie de ce métal est composée des particules 2,1, 2,1 et 0,7. Dans cette hypothèse, on peut se représenter la transformation graduelle du noyau de la manière suivante: d'abord au noyau du lithium vient s'ajouter une seconde particule égale à la première, tandis que la troisième particule 2,1 reste dans la zone neutre et 0,7 continue de jouer le rôle de périphérie ensemble avec la matière additionelle; ensuite cette zone neutre passe à ton tour dans le noyau, tandis que 0,7 passe dans la zone neutre; enfin la dernière particule de l'ancienne périphérie vient s'ajouter au noyau. Dans cette hypothèse, la constitution du béryllium serait $x = 4,2, y = 2,1, z = 2,77$, et celle du borum à peu près $x = 6,3$, $y = 0,7$, $z = 3,9$. La première trouve une confirmation parfaite dans la force de cohésion du béryllium, qui d'après les données expérimentales est égale à 0,152 ou 0,153. En prenant 4,2 pour noyau, nous avons 2,76 pour la périphérie et 2,1 pour la zone neutre. Mais pour le borum la coïncidence, quoique approximativement juste, n'est pas aussi exacte. En prenant 6,3 comme noyau, avec une force de cohésion égale à 0,149, nous avons pour la périphérie 4,23, au lieu de 3,9, d'où l'on peut conclure, que la particule 0,7 se divise à son tour en deux moitiés, dont une seule passe dans la zone neutre, tandis que l'autre continue à appartenir à la périphérie. Nous verrons plus loin ce dédoublement des particules, qui se révèle dans d'autres phénomènes encore, et nous trouverons de nouvelles preuves à l'appui de la constitution du borum ainsi déduite.

Digitized by Google

Dans le stage actuel de nos recherches, on peut indiquer à l'appui de cette déduction, que par elle s'expliquent les différentes formes du carbone. Si, en conservant la structure du borum, telle qu'elle vient d'être déduite, on ajoute à la périphérie la particule 1,07, qui forme la différence entre le borum et le carbone, nous aurons la force de cohésion correspondante à la première forme du carbone, le charbon. Si toute la particule 0,7 passe dans la zone neutre, on a la force de cohésion du graphite; enfin, si cette particule s'ajoute au noyau, on a la force de cohésion du diamant. Ainsi, les différentes positions de la particule neutre expliquent les isoméries du carbone.

Ce qui du reste est important dans tout cela, ce n'est pas la détermination des valeurs quantitatives, qui peuvent varier dans des limites assez étroites; c'est l'essence même de l'évolution, qui consiste à transformer le noyau du lithium en noyau du carbone au moyen d'une accession successive d'une, deux et trois particules. S'il en est ainsi, le lithium posséde une particule centrale, consistant en deux atomes réunis d'hydrogène avec un petit accessoire, le béryllium en a deux, le borum trois, le carbone quatre, la dernière plus petite que les autres. On ne peut pas ne pas remarquer la coïncidence de ces nombres avec l'équivalence des éléments indiqués. A chaque unité d'affinité chimique correspond une particule spéciale, qui forme comme un centre particulier d'attraction. Comme on sait, le lithium est un élément à une équivalence, le béryllium à deux, le borum à trois, le carbone à quatre. Pour la première fois on découvre la signification réelle de ce phénomène mystérieux. Si on compare le résultat obtenu ainsi avec la loi découverte par Faraday, en vertu de laquelle les éléments à une équivalence portent toujours la même quantité d'électricité au pôle correspondant, les éléments à deux équivalences une quantité double, les éléments à trois équivalences une quantité triple, il est difficile de ne pas arriver à la conviction, que chaque particule centrale forme un centre particulier d'action électrique et que c'est là qu'il faut chercher la clef des compositions chimiques. Ce serait en quelque sorte un retour à la théorie électrique, mais sans le dualisme, qui en a amené la chute.

Voyons ce que nous diront à propos de l'équivalence les éléments suivants, qui appartiennent à la période de raréfaction. En comparant le lithium avec le noyau du carbone, nous voyons que nonobstant la même quantité de matière, il s'est produit un

Digitized by Google

changement important. Le noyau du lithium consiste en une particule, et le noyau du carbone est formé de quatre. Le natrium a de nouveau la même structure que le lithium, car c'est de nouveau un élément à une équivalence. Par conséquent, entre le carbone et le natrium il se produit un déplacement en sens inverse du premier. Les particules qui se sont réunies au centre par suite de la formation d'une nouvelle périphérie, se séparent une à une de la masse centrale sous l'influence de la masse périphérique croissante et forment de nouveau une périphérie, non plus autour de l'atome entier, mais seulement autour du noyau. A la suite de cela, l'équivalence doit diminuer en sens inverse, ce que nous voyons en effet. L'azote est un élément à trois équivalences, l'oxyxène à deux, le fluor à une. Cependant, les particules qui sont devenues la périphérie du noyau, continuent à jouer leur rôle: comme le montre l'expérience, elles se dédoublent et produisent des équivalences accessoires et plus faibles. Ainsi l'azote, outre ses trois équivalences fondamentales, en a deux accessoires, l'oxygène, outre les deux fondamentales, quatre accessoires, enfin le fluor, excepté son équivalence fondamentale, en a six accessoires. Mais dans le natrium ces équivalences accessoires disparaissent, ce qu'on peut expliquer par l'énorme accroissement de volume du natrium en comparaison du fluor: en s'éloignant du centre, les particules qui forment la périphérie du noyau, perdent leur puissance d'action.

Ainsi, la théorie exposée ci dessus nous permet non seulement de reproduire la constitution des atomes, mais pour la première fois nous donne la possibilité de comprendre quelque chose dans des phénomènes qui jusqu'à présent se refusaient à toute explication. Un tel résultat parle pour lui même.

Passons maintenant au cycle suivant.

Sa dimension est de 16, comme celle dû premier, et les données y sont complètes. Nous avons trois éléments appartenant à la période de condensation, le magnium, l'aluminium et le silicium, et trois éléments appartenant à la période de raréfaction, le phosphore, le soufre et le chlore. Le cycle correspond parfaitement au précédent, et comme le point de départ, m_0, a une valeur plus grande et la force de cohésion est moindre, il s'en suit, d'apres ce qui a été démontré plus haut, que la progression doit aller en diminuant. C'est en effet ce qui a lieu. Cette progression se laisse facilement construire; elle nous montre que le point maximum de la force de cohésion doit tomber sur le magni-

Digitized by Google

um et le point maximum de la densité sur l'aluminium, ce qui explique la densité plus grande de l'aluminium comparé au silicium. Avec une progression raccourcie, les points critiques reculent un peu en arrière. Et comme le même amoindrissement a lieu pour la période de raréfaction, on trouve le même déplacement pour le point maximum du mouvement périphérique, qui tombe ici entre le soufre et le chlore. Avec ces modifications, qui découlent de l'essence même des rapports, les lois déduites pour le premier cycle trouvent leur complète confirmation dans le second.

Quelle est la signification physique de cet amoindrissement? Pour répondre à cette question, il faut déterminer la structure des atomes appartenant à ce cycle. Il est facile de le faire à l'aide des formules que nous avons déjà. Comme le lithium forme le noyau du natrium, de même le béryllium doit former le noyau du magnium. En prenant le poids du béryllium, 9,08, et la force de cohésion du magnium déterminée d'après sa densité, nous trouvons pour la périphérie 15,23, ce qui fait pour le poids total du magnium 24,31. Ce chiffre approche assez près de la réalité; cependant, il y a un petit excédant. En prenant le vrai poids du magnium, 23,94, et sa force de cohésion réelle, 0,0596, nous trouvons pour le noyau 8,94 et pour la périphérie 15. Ainsi le noyau est un peu amoindri par suite de la formation d'une nouvelle périphérie. Nous avons déjà vu un petit amoindrissement dans le natrium, qui, au lieu de 7,01, a 6,9. Ici l'amoindrissement est un peu plus grand; cependant, il est encore minime (0,14). Mais dans les éléments qui suivent, il devient de plus en plus considérable. En appliquant à la structure de ces éléments les formules connues, qui donnent la distribution complète, car la zone neutre n'existe dans aucun d'eux, nous trouvons pour leurs centres et leurs périphéries les chiffres suivants:

	Mg	*Al*	*Si*	*P*	*S*	*Cl*
$x =$	8,94	10,08	10,18	10,4	10,24	9,37
$z =$	15	16,86	17,82	20,56	21,72	26

Le natrium et le kalium ont, comme nous savons, 6,9 pour le noyau. Ainsi, la grandeur du noyau subit une variation périodique: elle commence par croitre, puis elle diminue. Quant à la périphérie, qui se compose de la partie détachée du noyau et de la masse nouvelle que nous appellerons q, elle devient de plus en plus grande. L'amoindrissement croissant du noyau par rapport ou

Digitized by Google

cycle précédent explique la diminution de la condensation. De son coté, la diminution de la raréfaction s'explique par la circonstance, que quoique d'une manière absolue chaque noyau consécutif diminue plus que le précédent, cependant il diminue moins par rapport à l'accroissement du poids.

Ces considérations générales ne sont pourtant pas suffisantes pour entrainer la conviction. Afin de poser la question sur un terrain parfaitement solide, il faut trouver les relations mathématiques entre les éléments du second cycle et ceux du premier. C'est ce que nous essayerons de faire.

Si la théorie exposée est vraie, la grandeur du noyau dans les éléments du second cycle sera d'autant plus considérable, que la force de cohésion totale des éléments du premier cycle, qui en forment les noyaux, est plus grande, et d'un autre coté elle sera d'autant plus petite, que la quantité de matière nouvelle, q, est plus grande. Par conséquent, nous devons avoir la formule:

$$x_2 = \frac{hp_1}{q},$$

où h est un coefficient qu'il faut déterminer. Nous pouvons donner à l'équation de ce coefficient différentes formes plus ou moins commodes pour les calculs et les déductions:

$$h = \frac{x_2 q}{f_1 m_1} = \frac{x_2 q}{\frac{x_1 m_1}{10 z_1}}$$

d'où

$$\frac{h}{10} = \frac{x_2}{x_1} \; \frac{z_1 q}{m_1}$$

ou, en réduisant l'équation au rapport des pertes:

$$\frac{h}{10} = \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{q}{10 f_2 + 1}$$

Toutes ces valeurs nous sont connues. En faisant les calculs, nous trouvons pour tous les éléments approximativement $\frac{h}{10} = 10$. Notamment, pour le magnium nous avons 9,5, pour l'aluminium 10, pour le silicium 9,6, pour le phosphore 10,3, pour le soufre 10

Digitized by Google

et pour le chlore 10. Remarquons, que pour le silicium nous trouvons 9,6, parce que nous avons pris pour x_1 le noyau du diamant, 7. Or, il est possible que le silicium ait pour noyau, non le diamant, mais le graphite ou le carbone, ou même quelque forme intermédiaire. Pour avoir $\frac{h}{10} = 10$, il faut $x_1 = 6{,}48$, et nous verrons plus loin que c'est précisément ce chiffre qui se trouve par une toute autre voie.

Il y a cependant un élément du second cycle, dans lequel le coefficient diffère sensiblement de tous les autres, le natrium. Là nous avons $\frac{h}{10} = 38{,}1$. Mais cette différence s'explique parfaitement, si nous considérons le diversité des conditions dans lesquelles se forment ces éléments. De plus, ces conditions sont telles, qu'elles nous donnent de nouvelles formules pour la détermination des cycles eux mêmes. Pour le natrium, nous avons approximativement $x_2 = m_1$, $f_2 = f_1$, $q = z_2$. Cette dernière équation nous donne:

$$q = z_2 = \frac{x_2}{10 f_2} = \frac{m_1}{10 f_1} = \frac{m_1}{\frac{x_1}{z_1}}$$

Or, comme q est la grandeur de tout le cycle précédent, nous avons dans cette formule l'expression du petit cycle en fonction des principes constitutifs fondamentaux de l'élement initial: de la masse et de sa distribution entre le centre et la périphérie.

Ayant trouvé cette formule, nous pouvons aller plus loin. Le kalium termine le petit cycle répété, et ceci nous donne la possibilité de déterminer les conditions pour tous les cycles qui se répètent. Nous ayons ici $x_2 = x_1$, $f_2 = nf_1$, $q = n'z_2$. Cette dernière expression nous donne:

$$q = \frac{n' x_1}{n 10 f_1} = \frac{n' z_1}{n}$$

Pour que le cycle se répète, il faut donc que $n' = n$ et $z_1 = q$. C'est à dire, il faut 1) que le rapport entre la quantité de matière nouvelle et la totalité de la périphérie $\left(\frac{q}{z_2}\right)$ soit égal au rapport entre les forces de cohésion $\left(\frac{f_2}{f_1}\right)$; 2) que la périphérie

Digitized by Google

de l'élément initial soit égale à la grandeur du cycle. De là il suit que le même cycle ne peut pas se répéter deux fois, car la périphérie de l'élément terminal n'est plus égale à la grandeur du cycle, mais surpasse cette dernière. Cette formule s'applique aussi au césium.

Quant au rubidium, il termine le grand cycle dans les conditions: $x_2 = x_1$, $f_2 = nf_1$, $q = z_2$. Cette dernière expression donne:

$$q = \frac{x_4}{10f_2} = \frac{x_2}{10nf_1}$$

Si on a $n = \frac{x_2}{10}$, ce qui est approximativement vrai pour le rubidium, on trouve

$$q = \frac{1}{f_1} = \frac{10}{\frac{x_1}{z_1}}$$

Le grand cycle, comme on voit, s'exprime presque par la même formule que le petit, avec la différence qu'au numérateur, au lieu du poids de l'élément initial, on a la constante de la force de cohésion, 10. Ni l'une, ni l'autre de ces formules ne s'applique au cycle qui commence par le césium et comme, d'après ce qui vient d'être dit, ce cycle ne peut pas être non plus la répétition du cycle précédent, il s'en suit qu'il présente un phénomène spécial dans le système. En considérant la position de l'or, qui correspond au cuivre et à l'argent, nous arrivons à la conclusion, qu'il y a là un nouveau cycle plus long que les premiers. Mais si ce cycle aboutissait à un nouveau métal alkalien, ce dernier, avec un volume immense, surpassant de beaucoup tous les éléments connus, devrait avoir une très petite densité et une tout aussi petite force de cohésion, ce qui est fort improbable. Par conséquent, il faut croire que les cycles qui se forment entre les métaux alkaliens sont épuisés par la période de leur force de cohésion fondamentale, ce qu'on pouvait supposer de prime abord.

Toutes ces différentes conditions font varier le coefficient h. Or, si c'est une grandeur variable, que signifie sa constance dans le second cycle? La réponse à cette question nous est donnée par la formule: $\frac{h}{10} = \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{q}{10f_2 + 1}$. Cette formule s'applique au na-

Digitized by Google

trium, comme aux autres éléments. La différence dans la valeur de h dépend, non de la grandeur q, qui partout varie autour de 16, ni de f_2, car la force de cohésion du natrium est plus petite que celle du magnium, mais plus grande que celle du chlore. Elle dépend uniquement du rapport des pertes: dans le natrium le rapport $\frac{p_2}{p_1}$ est proportionnel au poids, dans les autres éléments les pertes diminuent. Par conséquent, la constance du coefficient signifie que dans tout le cycle *les pertes diminuent d'après une seule et même loi.* Sous ce rapport, il y a même une certaine différence entre le magnium, qui a, d'après les calculs, $\frac{h}{10} = 9{,}5$, et les autres éléments. La différence consiste en ce que dans le magnium la diminution de la perte est accompagnée d'une certaine condensation, tandis que dans les autres éléments elle se produit avec raréfaction, en comparaison des éléments du premier cycle dont ils dérivent. Dans la seconde rangée, à laquelle appartient le magnium, la raréfaction, qui se rencontre dans chaque rangée, n'a lieu que dans le troisième cycle; elle se produit dans le calcium, et là nous avons encore $h = 100$, ce qui confirme la déduction.

Ainsi, le rapport des éléments du second cycle à ceux du premier se détermine par la diminution des pertes. Et comme la perte, outre sa dépendance de la masse, exprime encore le rapport du centre à la périphérie, nous devons rechercher, comment ce rapport se modifie avec la diminution du noyau, produite par l'absorption d'une partie de l'ancienne masse par la nouvelle périphérie.

Prenons l'élément dans lequel cette diminution est la plus grande, le chlore. La structure du fluor, dont dérive le chlore, est $x=6{,}9$, $y=3{,}47$, $z=8{,}69$. La structure du chlore est $x=9{,}37$, $z=26$. Nous voyons que la nouvelle périphérie a absorbé non seulement toute l'ancienne, mais aussi une partie de l'ancienne zone neutre, dont le reste forme la périphérie du nouveau noyau. Comme le chlore a la même équivalence que le fluor, la partie centrale du noyau, que nous désignerons par a, reste la même, et nous avons pour la structure du noyau de cet élément $a = 6{,}9$, $b = 2{,}47$. Le rapport de ces deux nombres est le même que celui du noyau total à la périphérie, seulement en sens inverse: $\frac{2{,}47}{6{,}9} = \frac{9{,}37}{26} = 0{,}36$. Par conséquent, le centre du noyau attire

Digitized by Google

sa périphérie avec une force inversement proportionnelle à la force de cohésion de l'atome; donc, pour rétablir l'équilibre, il faut qu'il y ait dans la périphérie totale une masse qui agisse en sens contraire. C'est à dire que nous devons avoir $\frac{6,9}{x} = 0,36$, d'où $x = 19,1$. Par conséquent, il y a dans la périphérie une particule égale à 19,1, qui sert de contrepoids à la masse centrale et rétablit la force de cohésion normale dans l'atome. En déduisant cette particule, que nous nommerons d, de 26, nous aurons 6,9 pour le reste de la périphérie; nous désignerons ce reste par c. Ainsi, toute la structure du chlore se présente sous la forme suivante: $a = 6,9$, $b = 2,47$, $c = 6,9$, $d = 19,1$. Les deux premières valeurs appartiennent au noyau, les deux dernières à la périphérie. La partie extérieure de la périphérie équilibre la partie centrale du noyau, et la partie intérieure de la périphérie équilibre la périphérie du noyau, de sorte que le rapport des extrêmes est le même que le rapport des termes moyens, et tous les deux sont égaux à la force de cohésion normale de l'atome. De là les équations suivantes:

$$ac = a^2 = bd,\ x^2 = bm,\ z^2 = dm.$$

C'est à dire que la partie intérieure de la periphérie est égale à la masse centrale et forme la moyenne proportionnelle entre la périphérie du noyau et la partie extérieure de la périphérie de l'atome; de même, le noyau total est la moyenne proportionnelle entre sa périphérie et la masse totale, enfin la périphérie de l'atome est la moyenne proportionnelle entre sa partie extérieure et la masse totale.

Nous trouvons précisément les mêmes rapports dans le soufre et le phosphore. Mais si nous appliquons les mêmes formules au silicium, nous trouverons pour le noyau non pas 7, mais 6,48, juste le même chiffre que nous avons eu pour $h = 100$. Ces deux résultats sont parfaitement indépendants l'un de l'autre; par conséquent, ils se confirment mutuellement. Nous pouvons voir ici, pourquoi le noyau du diamant ne peut pas devenir le noyau du silicium: pour satisfaire les équations précédentes il faudrait avoir $a = 7$, $b = 7$, $c = 7$, $d = 7$, ce qui est une structure tout à fait incompatible avec la force de cohésion du silicium.

L'aluminium nous donne de nouveau les mêmes rapports, en prenant pour noyau 6,32, ce qui confirme la valeur déduite. Le magnium seul parait faire exception. Pour ce métal, la structure fondée sur les moyennes proportionnelles donne pour la partie centrale du

Digitized by Google

noyau, non 4,2, mais 5,6. Cependant, ici aussi cette particularité s'explique, si nous nous rappelons que le béryllium, dont provient le magnium, posséde, outre son noyau central, une zone neutre égale a 2,1. Dans le nouveau produit, cette zone jouera en partie le rôle du noyau, en partie celui de périphérie. En la distribuant entre les deux selon le rapport donné par la force de cohésion, nous aurons pour le noyau du magnium 5,6.

Enfin, le natrium nous donne encore les mêmes rapports, mais sous une forme un peu différente. Ici la moyenne proportionnelle se trouve être, non la partie centrale du noyau, mais sa partie extérieure, *b*. La structure du natrium, qui, comme on l'a démontré plus haut, a pour noyau le lithium un peu amoindri, sera la suivante: $a = 2,07$, $b = 4,83$, $c = 11,27$, $d = 4,83$. La différence de cette structure avec celle des éléments précédents s'explique par la différence des mouvements qui prédominent en eux. Le mouvement rotatoire, comme on sait, rejette à l'extérieur les parties les plus pesantes; le mouvement vibratoire, au contraire, jette plus loin les parties légères, en conséquence de quoi, dans le premier cas, la partie extérieure de la périphérie sera plus grande que l'intérieure, dans le second cas ce sera le contraire. Ainsi, les déductions faites de points de vue complètement différents viennent se confirmer mutuellement.

La structure des éléments du second cycle, fondée sur ces principes, nous donne la possibilité de les déterminer directement d'après les données des éléments du premier. C'est une condition équivalente à l'élimination d'une inconnue. Nous comprenons par là les petites différences dans les quantités de matière nouvelle, qui vient s'ajouter au noyau pour former la périphérie. Réciproquement, dans les mêmes conditions, on peut, en partant des données expérimentales concernant les éléments du second cycle, déterminer leur structure et par suite la structure des éléments du premier cycle dont ils dérivent. Ainsi, la structure de l'aluminium, déduite des données expérimentales d'après les règles établies ci dessus, nous montre que le noyau de l'élément correspondant dans le premier cycle, du borum, est 6,32.

Ces rapports nous font comprendre la signification même du second cycle. Le premier cycle a produit une série d'éléments, qui servent de noyaux à tous les autres. Le second cycle forme autour de ces noyaux une nouvelle périphérie, qui en les modifiant, leur donne une structure définitive, fondée sur l'équilibre des parties. Le troisième amène à son tour la formation d'une

Digitized by Google

nouvelle périphérie, qui en neutralisant la précédente, laisse le noyau intact. De cette manière, le second cycle nous donne une série de noyaux, qui restent sans changement dans tous les éléments suivants. Or, comme pour déterminer la structure d'un élément quelconque, il suffit de connaitre son noyau et sa force de cohésion, nous pouvous sur ces données construire directement tous les éléments suivants dans les rangées qui ont fait l'objet de nos recherches.

Cette table n'est pas difficile à former, à l'exception de quelques éléments, dont la densité n'a pas été déterminée par l'expérience et qui doivent être déterminés approximativement d'après la gradation des modifications périodiques. Voici cette table, telle qu'on peut la déduire des données plus ou moins exactes concernant la densité des atomes:

Li	Be	B	C	N	O	Fl
2,1	4,2	6,32	7,01	6,9	6,9	6,9
4,9	2,12	0,38	4,96	1,42	2,37	3,47
	2,76	4,2		5,69	6,69	8,69
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
6,9	8,94	10,08	10,18	10,4	10,26	9,37
16,1	15	16,96	17,82	20,56	21,72	26
K	Ca	Sc	Ti	As	Se	Br
6,9	8,94	10,08	10,18	10,4	10,26	9,37
32,2	4,8	5,89	9,78	21,79	23,24	25,43
	26,17	28	28,04	42,76	45,37	44,96
Rb	Sr	Y	Zr	Sb	Te	J
6,9 (7,2)	8,94	10,08	10,18	10,4	10,26	9,37
32	29,59	27,29	27,94	42	45,74	51,17
46	48,77	52,23	52,28	67,2	70,3	66.
Cs	Ba	La	Ce	Bi		
6,9	8,94	10,08	10,18	10,4		
63,4	57,32	55,52	53,37	83,44		
62,4	70,6.	72,9	77,65	113,66		

En somme, cette table nous présente un système homogène, où chaque rangée s'adapte à la précédente dans un ordre parfaitement régulier, et suit en elle même la loi que nous avons trouvée précédement pour la rangée des métaux alkaliens. Nous pouvons même voir directement, comment les éléments des cycles postérieurs proviennent des antérieurs. Ainsi, à partir du troi-

Digitized by Google

sième cycle, on voit se former une zone neutre, qui commence par une valeur assez minime et croît progressivement. En rapprochant la structure du magnium de celle du calcium, on comprend d'où provient cette zone. D'après les formules déduites ci dessus, la structure de ces éléments est la suivante:

Mg	Ca
$a = 5,6$	$a = 5,6$
$b = 3,34$	$b = 3,34$
$c = 5,6$	$q = 4,8$
$d = 9,4$	$c = 9,78$
$+ q = 15,97$	$d = 16,4.$

On voit d'après ces chiffres, que le noyau restant intact, il se produit, avec la formation d'une nouvelle périphérie, un léger déplacement des parties extérieures. La zone neutre du calcium se forme de la partie intérieure de la périphérie du magnium, toutefois avec un petit amoindrissement. Au contraire, la partie extérieure de la périphérie du magnium devenue la partie intérieure de la périphérie du calcium, s'est un peu accrue. Il y a de même un accroissement de la matière nouvelle, q, devenue la partie extérieure de la périphérie du nouveau métal: elle a attiré à elle une certaine fraction des parties intérieures. Ce déplacement des parties intérieures vers la périphérie s'explique parfaitement par la circonstance, que la transformation du magnium en calcium a lieu avec raréfaction. Là, au contraire, où la formation du nouvel élément est accompagnée de condensation, comme cela a indubitablement lieu pour la transformation du silicium en titan, nous trouvons un déplacement en sens inverse, de l'extérieur à l'intérieur, ce qui fait que la zone neutralisée ne diminue pas, mais augmente. Le rapprochement des deux métaux donne les chiffres suivants, du moins autant qu'on peut juger da la structure du titan d'après la détermination approximative de sa densité et de sa force de cohésion:

Si	Ti
$a = 6,48$	$a = 6,48$
$b = 3,7$	$b = 3,7$
$c = 6,48$	$y = 9,78$
$d = 11,34$	$c = 10,19$
$+ q = 20$	$d = 17,85$

Digitized by Google

Dans le quatrième cycle, à l'instar de ce qui se passe dans les métaux alkaliens, la nouvelle périphérie, conjointement avec la zone neutre nouvellement formée, se neutralise en tout ou en grande partie, et dans le cinquième cycle cette zone devient double.

Dans les éléments qui appartiennent à la période de raréfaction. la zone neutre est déjà complétement formée, et là nous avons une formation consécutive tellement régulière, qu'elle ne laisse rien à désirer. Ainsi, dans la rangée de l'azote, la périphérie du phosphore se neutralise en totalité dans l'arsénic, puis cette zone neutre devient double dans le stibium; enfin dans le bismuth il a un nouveau doublement. La même chose a lieu dans les autres rangées.

Cependant, entre les élements appartenant à la période de condensation et ceux qui appartiennent à la période de raréfaction, il y a un saut considérable, ce qui indique une lacune. Nous avons vu plus haut que d'après la formule fondamentale: $m = \frac{2rm_0 + 1 + \sqrt{2rm_0 + 1}}{2r}$, il doit se produire dans les cycles postérieurs un allongement de la période, accompagné d'une translation en avant du point maximum de la force de cohésion, ainsi que du point tournant. Les deux résultats concordent ensemble et montrent qu'il doit y avoir ici un intervalle, où viennent en effet se placer dix nouvelles rangées avec de nouveaux éléments. D'où proviennent ces éléments?

La chimie actuelle a donné une réponse à cette question, et nous en avons déjà vu un exemple dans l'analyse de la première rangée. Aux métaux alkaliens correspondent, juste au milieu de cet intervalle, des métaux pesants, le cuivre, l'argent et l'or. Le cuivre, comme nous l'avons vu, a le même noyau et la même zone neutre que le rubidium, mais une moindre périphérie, et la même chose a lieu pour l'argent comparé au césium. Par conséquent, ils sont formés des mêmes éléments primitifs que les premiers, avec la seule différence que leur périphérie n'est formée qu'à demi. En considérant l'un après l'autre les éléments du troisième cycle, nous voyons qu'à la suite des éléments appartenant à la période de condensation viennent se placer consécutivement les éléments appartenant à la période de raréfaction: après le titan, qui se trouve dans la quatrième rangée, vient le vanadium, appartenant à la cinquième, puis le chrome, qui appartient à la

Digitized by Google

sixième, ensuite le mangan à la septième. A ce dernier succèdent trois éléments de transition, qui n'appartiennent à aucune des rangées précédentes, le fer, le nickel et le cobalt, après quoi arrivent de nouveau les éléments appartenant à la période de condensation, d'abord le cuivre, puis le zinc, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on arrive enfin aux rangées fondamentales appartenant à la période de raréfaction. En somme, on a un grand cycle, contenant deux petits. Chaque rangée y est représentée deux fois, une fois par un élément fondamental, une autre fois par un élément intermédiaire, et dans ce dernier cas les éléments appartenant à la période de condensation viennent se placer dans la période de raréfaction, et inversement, les éléments qui appartiennent à la période de raréfaction se placent dans la période de condensation. Par conséquent, la loi de formation des éléments intermédiaires consiste en la neutralisation des qualités opposées. Comme résultat, on a des éléments avec des propriétés un peu effacées, peu différents l'un de l'autre, plutôt passifs qu'actifs.

La structure de ces éléments se détermine facilement, quand on connait leur noyau et leur force de cohésion. Il n'y a que les trois éléments mitoyens, dont nous ne connaissons pas les noyaux, car ils se forment dans l'espace intermédiaire entre les haloides et les métaux alkaliens, où il n'y a aucun élément réel dans les rangées fondamentales. Cependant, il n'est pas difficile de combler cette lacune, du moins approximativement, en comparant la grandeur des parties constitutives des éléments qui précèdent et de ceux qui suivent. Le mangan a une périphérie égale à peu près à 28, et le cuivre à 23. En prenant pour la périphérie des éléments mitoyens en chiffres ronds 27, 26 et 25, nous aurons leur structure approximative, et cette déduction se trouve pleinement confirmée pas les résultats qui en découlent, car en prenant le noyau déterminé ainsi, nous trouvons pour les éléments correspondants dans les cycles suivants une structure parfaitement concordante avec la loi générale et s'adaptant d'une manière tout à fait régulière aux éléments qui précèdent et à ceux qui suivent.

Voici la table générale, telle qu'elle résulte des calculs:

III	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni
	6,9	8,94	10,08	10,18	10,4	10,26	9,37	9	8,37
	32,2	4,8	5,89	9,78	11,48	13,15	17,58	19,88	24,19
		26,17	28	28,04	29,42	29,04	27,85	27	26

Digitized by Google

IV	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru	Rh
	6,9(7,2)	8,94	10,08	10,18	10,4	10,26		9	8,37
	32	29,54	27,29	27,94	30,34	33,4	?	45,9	50,84
	46	48,82	52,23	52,28	52,96	52,24		48,6	45,49
V	Cs	Ba	La	Ce	Ta	W		Os	Jr
	6,9	8,94	10,08	10,18	10,4	10,26		9	8,37
	63,4	57,32	55,52	53,12	72,36	76,64	?	93,26	101,71
	62,4	70,6	72,9	77,8	99,24	96,7		89,74	82,42

III	Co	Cu	Zn	Ga		As	Se	Br
	8	6,9	8,94	10,08		10,4	10,26	9,37
	25,74	33,17	24,76	21,38	?	21,79	23,24	25,43
	25	23,11	31,18	38,44		42,71	45,37	44,96
IV	Pd	Ag	Cd	Jn	Sn	Sb	Te	J
	8	6,9	8,94	10,08	10,18	10,4	10,26	9,37
	53,2	61,76	49,76	42,04	42,04	43,2	45,74	51,08
	44,5	39	53	61,28	64,13	67	70,3	66
V	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi		
	8	6,9	8,94	10,08	10,18	10,4		
	106,72	119,8	98,22	86,19	86,3	83,6		
	79,58	69,5	92,61	107,43	110,09	113,69		

Comme on voit, le trait caractéristique de tous les éléments intermédiaires est l'accroissement de la zone neutre, qui subit une variation périodique: elle atteint son maximum juste au milieu des rangées intermédiaires, dans les métaux pesants qui correspondent aux métaux alkaliens, après quoi elle commence à décroitre pour se relever de nouveau un peu à la fin. Ainsi, le point maximum de la densité et celui de la plus grande valeur de la zone neutre coïncident approximativement. Il se trouve de plus, que la neutralisation mutuelle des éléments opposés, qu'on peut appeler centraux et périphériques, a pour résultat l'accroissement de la zone neutre, ce qui confirme la déduction.

Ayant en vue le peu d'exactitude d'une grande partie des données expérimentales, on ne peut pas ne pas reconnaître que la structure générale du système est parfaitement satisfaisante. Les recherches ultérieures corrigeront sans doute les irrégularités partielles; mais en somme, dès à présent nous avons un système complet et rationnel des éléments chimiques, construit d'après une seule et même loi, à l'aide des mêmes formules.

Cependant, le cinquième cycle présente de nouveau une lacune, cette fois non au milieu, mais entre les rangées fondamentales et

Digitized by Google

les intermédiaires, c'est à dire entre le cérum, qui appartient à la quatrième rangée, et le tantale, qui appartient à la première rangée intermédiaire. En appliquant la formule du point tournant: $s_3 = \frac{m_0}{\sqrt[3]{2rm_0 + 1} - 1}$, on trouve qu'il tombe au milieu de cet intervalle. Mais en appliquant plus loin la même formule générale, en trouve que s_4 tombe précisément au milieu des rangées intermédiaires, et s_5 entre les rangées intermédiaires et les périphériques. De là nous concluons que tous ces points successifs appartiennent à un seul cycle, mais à un cycle allongé en vertu de la même loi qui amène l'allongement du troisième. Il se produit ici une nouvelle et croissante neutralisation entre les éléments fondamentaux et les intermédiaires, ce qui a pour conséquence la formation d'éléments encore plus minimes et différant moins entre eux, précisément ce que M. Crooks a appelé des *métaéléments*. Ils tombent exactement à l'endroit indiqué par la théorie. En vertu du principe de symmétrie qui règne dans tout le système, nous devons trouver la même neutralisation entre les éléments intermédiaires et les éléments fondamentaux appartenant à la période de raréfaction, mais le manque total de données expérimentales ne nous permet pas d'arriver sous ce rapport à une conclusion positive.

On peut représenter graphiquement toute cette évolution par un triple lacet. Dans les petits cycles, la progression a lieu d'une manière continue, sans former de lacet; dans les grands cycles elle forme un lacet central, enfin dans le dernier, qui est le plus grand, outre le lacet central, il y en a deux latéraux.

Le système construit d'après ces principes nous fournit toutes les données nécessaires pour une classification régulière des éléments chimiques. Comme base de cette classification il faut prendre les quatre points cardinaux du cycle, les points maximum du volume, de la densité, de la force de cohésion et du mouvement périphérique, ou bien, en les ramenant aux diverses formes de mouvement, les points maximum du mouvement centripète, du mouvement centrifuge, du mouvement rotatoire, enfin du mouvement vibratoire. Le point maximum du volume donne les éléments *formels*, c'est à dire les métaux alkaliens et l'hydrogène, qui de tous les éléments a le plus grand volume partiel. Le point maximum de la force de cohésion, ou du mouvement centripète, donne les éléments *centraux*, qui renferment les rangées fondamentales

Digitized by Google

appartenant à la période de condensation. D'un autre coté, le point du plus grand mouvement périphérique donne les éléments *périphériques*, qui contiennent les trois rangées fondamentales appartenant à la période de raréfaction. Enfin, le point maximum de la densité donne les éléments *matériels* ou *neutres*, qui se forment postérieurement aux autres et comprennent la totalité des éléments intermédiaires.

Il est impossible de ne pas remarquer la singulière régularité de ce système, régularité qui découle non d'une construction artificielle quelconque, mais de l'objet lui même. Les éléments centraux renferment trois rangées, les périphériques de même, les éléments neutres forment trois lacets, dont celui du milieu se divise en trois groupes, chacun desquels à son tour renferme trois rangées, à l'exception du dernier, qui outre les trois rangées correspondantes aux éléments centraux, contient la rangée des métaux pesants correspondants aux métaux alkaliens. Mais cette dernière rangée joue évidemment dans le lacet du milieu le rôle des éléments formels, de manière que nous avons dans ce groupe particulier la répétition de la classification générale: on peut y distinguer le groupe central, le groupe périphérique, le groupe neutre, formé par les trois rangées mitoyennes enfin le groupe formel. La même construction se répète dans le groupe central. Si nous prenons le premier cycle, où les éléments se présentent sous leur forme primitive, nous y trouvons le béryllium qui posséde le plus grande force de cohésion et par conséquent joue le rôle d'élément central; d'un autre coté, le carbone représente ici l'élément périphérique; entre les deux se trouve placé le borum, comme élément neutre; enfin, en y ajoutant les métaux alkaliens, intimement liés aux précédents, nous retrouvons le cycle entier des éléments chimiques. De même dans le groupe périphérique nous avons l'azote, qui est l'élément le plus central de ce groupe, le fluor, qui en est l'élément périphérique, enfin l'oxygène, qui y joue le rôle d'élément neutre. Si à ces trois nous ajoutons l'élément périphérique du groupe formel, l'hydrogène, conformément à ce que nous avons fait dans le groupe central, nous aurons de nouveau un cycle complet, qui peut nous donner des indications importantes pour le système des compositions chimiques.

Seul, le groupe formel ne semble pas renfermer la totalité des types. Nous avons là les métaux alkaliens qui représentent l'élément central, ensuite l'hydrogène, qui joue le rôle d'élément périphérique. En ajoutant le rangée des métaux pesants correspon-

Digitized by Google

dants nous avons le groupe neutre. Mais l'élément purement formel parait être absent. Cependant, nous avons des indications sur son existence. S'il est absent sur la terre, on a découvert sur le soleil un élément très proche de l'hydrogène, qu'on a nommé le hélium. Il n'est pas accessible à nos moyens d'expérimentation; néanmoins, on peut conjecturer, pourquoi un élément semblable se trouve sur le soleil et n'existe pas sur la terre. L'élément formel du groupe en question doit avoir un volume partiel plus grand que tous les autres; par conséquent, il doit être de l'hydrogène raréfié. Il est fort probable, que dans les conditions de la vie terrestre l'état raréfié de l'hydrogène est impossible, tandis qu'il peut se produire sur le soleil. Ainsi, la théorie exposée indique même la place du mystérieux hélium.

La régularité extraordinaire du système s'explique facilement, si nous prenons en considération, que les atomes sont l'élément primordial de tout l'univers matériel. Ils se forment sans aucun empêchement extérieur, de même que les substances se cristallisent d'une manière parfaitement régulière, quand il n'y a rien qui trouble l'action physique. Et de même que les cristaux sont formés eux mêmes de cristaux plus petits, suivant une loi uniforme, de même le système des éléments chimiques est composé de groupes qui représentent le même type que le tout. Ce type n'est pas autre chose que la reproduction de la structure même de l'atome, qui, d'après les déductions faites ci dessus, se compose de quatre facteurs: 1) le noyau central; 2) la masse périphérique; 3) la zone neutre, de formation postérieure; 4) enfin, les distances qui séparent les masses. Ce dernier facteur détermine le volume, la zone neutre le point maximum de densité, le noyau celui de la force centripète, enfin la périphérie celui du mouvement. La prédominance de l'un ou de l'autre de ces facteurs produit les différents types qui déterminent la classification naturelle du système. Ainsi, l'atome individuel et le système des atomes sont formés d'après le même type et suivant la même loi.

Ce groupement n'a pas une signification uniquement théorique; il amène des conséquences très importantes dans les applications. La loi, qui régit la structure et le système des atomes détermine aussi toutes leurs compositions, soit physiques, soit chimiques. Nous connaissons quatre états physiques de la matière: le solide, le liquide, le gazeux, enfin l'état impondérable ou éthéré. Il n'est pas difficile d'apercevoir, qu'ils correspondent parfaitement aux quatre types fondamentaux des atomes chimiques. Dans l'état solide, c'est

Digitized by Google

la force de cohésion qui prédomine, dans le gazeux c'est au contraire le mouvement périphérique; le liquide est un état neutre entre les deux; enfin l'éther est l'état de la matière raréfiée au suprême degré et où, par conséquent, prédominent les distances. Dans ce dernier nous retrouvons de nouveau les quatre types fondamentaux sous la forme de deux électricités opposées, de la lumière et de la chaleur. La science jusqu'à présent n'est pas parvenue à découvrir l'essence de ces forces; mais en leur appliquant la loi qui se répète dans le tout, comme dans les parties, nous arrivons à un point de vue confirmé par tous les phénomènes. Les deux électricités opposées doivent être considérées comme centrale et périphérique. C'est ce qu'indique la forme même de leur propagation: l'électricité positive apparait au pôle comme un pinceau divergeant, l'électricité négative comme un point ou une étoile; la première se propage dans un milieu raréfié sous la forme de couches concentriques, la seconde en lignes droites. Les mêmes indications nous sont données par la nature des éléments chimiques, qui participent aux deux espèces d'électricité: ce sont justement les éléments que nous avons nommés périphériques, qui sont électro-négatifs. Néanmoins, la différence des deux électricités n'est que relative, car le même élément peut jouer le rôle de centre par rapport à un autre et celui de périphérie par rapport à un troisième. Il semble que toutes deux particules de matière non seulement s'attirent l'une l'autre, mais tendent à se placer mutuellement dans le rapport de centre à périphérie. De là une action électrique, qui se produit sous la forme de deux courans opposés. Ces derniers, à leur tour, en se rencontrant, peuvent se transformer en un mouvement, soit vibratoire, soit rotatoire. Le premier produit la lumière, le second la chaleur. Sous ce point de vue, la lumière est l'électricité qui s'équilibre, la chaleur l'électricité neutralisée. Par là s'expliquent tous les phénomènes de la chaleur, la propagation ondulatoire en tous sens, la dilatation des corps solides, la communication de mouvement aux particules mobiles. Par là aussi la chaleur rayonnante se relie à la chaleur inhérente aux corps, tandis que en considérant la chaleur comme la force vive des particules pondérables, ces deux formes restent complètement séparées.

Ainsi, la loi déduite pour les atomes nous explique la constitution physique de la matière. Elle explique de même les compositions chimiques. En appliquant à ces dernières la loi qui régit les atomes, nous trouvons des points de vue, qui jettent un jour

Digitized by Google

tout-à-fait nouveau sur les phénomènes appartenant à cette sphère. Le problème consiste à déterminer l'union des atomes en molécules. Le caractère même de cette union nous indique que nous devons nous représenter ces molécules dans un état de rotation, car il n'y a pas d'autre mouvement capable de conserver intacts les rapports mutuels de leur parties constitutives. Or, dès que nous nous les représentons comme douées d'un mouvement rotatoire, nous avons une certaine distribution des atomes dans l'espace: ils peuvent occuper une place, soit centrale, soit périphérique, soit neutre ou intermédiaire, soit enfin neutralisante, c'est-à-dire centrale et périphérique à la fois. D'un autre coté, c'est justement la division que nous avons trouvée dans la classification des éléments. Conséquemment, il y a une question qui se pose d'elle même: existe-t-il un rapport quelconque entre les propriétés fondamentales des éléments, exprimées par leur classification, et la position qu'ils occupent dans les compositions chimiques?

L'analyse des compositions chimiques doit fournir une réponse à cette question. En les considérant dans leur ensemble, nous voyons qu'elles se produisent toutes avec la participation des éléments périphériques. Les autres forment entre eux des mélanges, des fusions, des amalgames, mais non des compositions déterminées, quoique là, comme partout, il y a des transitions graduelles. Quant aux éléments périphériques, ils s'unissent aux autres et entre eux, et ces dernières compositions sont les prototypes du reste. En prenant le cycle périphérique déduit plus haut, contenant l'azote, l'oxygène, le fluor, ou mieux encore le chlore, enfin l'hydrogène, qui comme élément électropositif, est opposé aux autres, nous trouvons dans les compositions des trois premiers éléments avec le dernier les types fondamentaux de toutes les compositions chimiques. Ainsi l'azote, qui est l'élément central de ce cycle, en s'unissant à trois atomes périphériques d'hydrogène, donne une base, l'ammoniaque. L'oxygène, élément neutre, en s'unissant à deux atomes neutralisateurs d'hydrogène, produit le prototype de tous les corps neutres, l'eau. Le chlore, élément essentiellement périphérique, en s'unissant à un atome d'hydrogène, qui joue ici le rôle d'élément central, donne un acide, le gaz chlorhydrique. Enfin, les deux compositions opposées, l'ammoniaque et l'acide chlorhydrique, en s'unissant, produisent un sel, le sel ammoniaque. L'hydrogène, qui dans l'acide occupe la position centrale et dans la base la position périphérique, devient par leur union un élément neutralisateur, tandis que le chlore, qui est ici le principe

Digitized by Google

de l'acide, passe de la position périphérique dans la zone neutre. Ainsi, le sel est par son essence un acide neutralisé. La loi déduite explique d'une manière simple et claire les types fondamentaux des compositions chimiques.

Nous devons nous borner à ces courtes indications, en renvoyant le lecteur au mémoire même, où sont exposées en détail les principales formes des compositions. On y voit que partout régne une seule et même loi, à commencer par l'oxygène, qui donne quatre formes d'oxydes: les intermédiaires, les bases, les acides et les sels, et en finissant par les hydrogènes carbonés, qui répètent les mêmes types dans les aldehydes, les alcools, les acides et les éthers.

Mais ce n'est pas tout. La structure du système des éléments chimiques a une portée encore bien plus haute: elle exprime les rapports des principes fondamentaux de l'univers. Ces principes sont l'espace, la matière, la force et le mouvement; ce sont eux qui déterminent les quatre points cardinaux du cycle atomique. Les atomes sont les éléments primitifs, dont se forme le monde matériel; par conséquent, leur système doit exprimer les relations fondamentales des principes primordiaux de ce monde dans toute leur pureté. En effet, en considérant ces principes, il n'est pas difficile de voir qu'ils forment deux oppositions qui se croisent, et c'est justement ce que nous avons trouvé dans le cycle atomique. L'espace est le principe de l'extension pure; la matière est quelque chose qui remplit l'espace, c'est-à-dire une certaine intensité, quelle que soit d'ailleurs la forme sans laquelle nous nous la représentons. Ces deux principes opposés sont reliés par le mouvement, qui distribue la matière dans l'espace. Mais ce principe médiateur, à son tour, se révèle sous deux formes opposées. La source du mouvement est la force, ou plutôt, la force et le mouvement sont les deux formes opposées d'un seul et même principe auquel la science moderne a ramené tous les phénomènes physiques, le principe de l'énergie, dont les deux formes opposées sont l'énergie potentielle et l'énergie cinétique. Ainsi, par leur essence même, les principes fondamentaux du monde matériel forment deux oppositions qui se croisent dans le même cycle, et c'est précisément ce que nous présente le cycle des éléments chimiques. Il nous donne une image visible du système du monde. Or, s'il en est ainsi, nous pouvons étudier sur cette image l'essence même de la matière et sa loi de formation.

Le système des éléments chimiques nous montre que les élé-

Digitized by Google

ments matériels sont postérieurs aux autres. Ils sont formés par la neutralisation mutuelle des éléments opposés, centraux et périphériques. En appliquant cette loi aux principes primordiaux de l'univers, il faut conclure, que la matière a une origine postérieure aux autres; elle se forme par la neutralisation mutuelle des deux forces universelles opposées, la force centrale et la force périphérique, dont l'une représente l'énergie potentielle et l'autre l'énergie cinétique.

Par là s'expliquent toutes les propriétés fondamentales de la matière. Tirant son origine de l'énergie potentielle universelle, la matière est un centre d'attraction: toutes deux particules de matière s'attirent mutuellement. D'un autre côté, provenant de l'énergie cinétique, la matière est un centre de mouvement. Mais comme cette énergie se trouve ici dans un état de neutralisation, elle devient une propriété passive. Telle est l'inertie, qui consiste en la capacité de recevoir et de conserver le mouvement. Ces deux principes opposés exigent un centre et une périphérie, divisés par un certain espace. Par suite, la matière est étendue, et étant passive, elle est divisible. Mais les mêmes principes, en s'unissant, donnent au produit une certaine intensité: la matière forme une masse compacte, et c'est là sa propriété fondamentale. Par son essence, l'intensité peut avoir des degrés; donc, a priori, il n'y a pas de raison pour que deux masses différentes ne puissent se confondre et former un nouveau tout. Mais cette possibilité disparait, lorsque les masses acquièrent une configuration individuelle indestructible, ce que nous voyons dans les atomes chimiques. Ayant reçu une forme individuelle, les masses s'excluent mutuellement; la matière devient impénétrable.

De tout cela nous pouvons conclure, qui *la matière est l'union des forces universelles opposées, centrale et périphérique, sous une forme individuelle.* L'action mutuelle de ces deux forces forme une série d'unités, avec la prédominance quantitative de l'un ou de l'autre principe. C'est précisément la loi que nous découvrons dans le système des éléments chimiques.

Nous pouvons mener nos déductions encore plus loin. Pour que la matière prenne naissance, il faut que les forces universelles, avant de la produire, forment un cycle entre elles, c'est-à-dire qu'elles se divisent en force centrale et périphérique, séparées par l'espace infini. Or, de là nous devons conclure que l'univers a un centre unique et une périphérie générale. La confirmation expérimentale de cette déduction nous est donnée par l'existence de la

Digitized by Google

voie lactée. Une zone de menus éléments indique la présence d'un centre et d'une périphérie. C'est ce que nous voyons dans l'atome individuel, où la zone neutre se forme par l'action mutuelle du centre et de la périphérie; dans le système des atomes, où les éléments intermédiaires forment une zone mitoyenne, qui s'intercale entre les éléments centraux et périphériques; dans le système solaire, où entre les quatre planètes centrales et les quatre planètes périphériques il y a une zone mitoyenne de petites planètes; enfin dans tout l'univers visible, où la voie lactée indique la même configuration.

Donc, nous devons revenir au point de vue des anciens, mais avec un horizon immensément élargi. Le système solaire n'est qu'un grain de poussière parmi les mondes infinis. Cependant tous ces mondes suivent une seule et même loi et sont formés d'après un seul et même type. Cette loi régit également l'immensité de l'univers et l'invisible atome. L'infiniment petit est une image de l'infiniment grand. L'atome est un microcosme, l'univers en petit.

Tel est le résultat, auquel nous arrivons non en vertu de considérations métaphysiques, mais en nous fondant sur une loi déduite au moyen de l'analyse mathématique appliquée aux données expérimentales. Ce résultat, à son tour, sert de confirmation à la théorie.

Digitized by Google

ETUDES SUR LE DÉVELOPPEMENT DES AMPHIPODES.

QUATRIÈME PARTIE.

Développement de la Sunamphitoë valida, Czerniavski, et de l'Amphitoë picta, Rathke.

Par

Marie- Rossiiskaya-Koschewnikowa.

I. Sunamphitoë valida.

Changements extérieurs.

La Sunamphitoë valida est très commune dans la baie de Sévastopol. Elle habite les algues qui entourent les côtes à peu de profondeur, et y construit de petits tubes ouverts aux deux bouts. Il suffit de cueillir des algues et de les mettre dans un vase d'eau salée, pour voir en quelques minutes ces petits amphipodes sortir de leur domicile et s'accumuler au côté éclairé du vase. Placés dans de l'eau salée sans algues, mais contenant un peu de limon, ils se mettent sur-le-champ à construire leurs petits tubes, en les appliquant contre les parois et au fond du vase. Au premier abord, on n'y voit pas un seul amphipode, mais en observant attentivement, on aperçoit les antennes en mouvement s'avancer hors des tubes. La plupart du temps, les Sunamphitoës restent dans leurs domiciles, dont on ne peut les déloger qu'en les touchant à l'aide d'une aiguille ou d'un autre instrument.

Digitized by Google

Les œufs fraîchement pondus sont de forme ovale, de couleur jaune orange, et couverts d'une seule membrane homogène et transparente, le chorion. Je n'ai pas réussi à saisir le moment de la ponte, ce qui est très difficile à faire, à cause de la vie cachée que mènent ces amphipodes tubulifères, et c'est peu de temps avant la segmentation que mes observations commencent. Le processus de la segmentation étant le même que chez le Gammarus poecilurus, voyez les figures qu'en donne le Dr. Pereyaslawzewa [1]).

Un sillon transversal divise l'œuf en deux parties à peu près égales. Au bout de quelque temps, un sillon perpendiculaire au premier, le divise en quatre globes, dont l'un est quelquefois plus petit que les trois autres. De chacun des quatre globes s'en détache ensuite un petit (fig. 7 et 8 Gamm. poec.); après quoi, les quatre grands globes se subdivisent simultanément, et les quatre petits en font de même. Dans la suite du fractionnement, qui perde sa régularité après le stade de seize globes, la différence de grandeur des globes vitellins disparaît, et, à la fin du processus, l'œuf présente un agrégat de nombreux petits éléments vitellins à peu près égaux. Les œufs étant complètement opaques, il est impossible d'en apercevoir les noyaux pendant le fractionnement.

La segmentation achevée, et après un laps de temps pendant lequel l'œuf semble être en repos, on voit apparaître sur l'un des pôles un petit nombre de cellules claires du blastoderme; ce pôle est le pôle oral, comme le montre la suite du développement.

Le blastoderme recouvre rapidement le pôle oral et s'étend sur la face de l'œuf qui correspond à la face ventrale du futur embryon. Toute la surface de l'œuf est peu à peu revêtue du blastoderme, qui forme sur la face dorsale une mince couche à peine visible. Après que le blastoderme s'est étendu sur toute la surface de l'œuf, sur la face dorsale du pôle oral on aperçoit deux proéminences blastodermiques représentant les lobes céphaliques; l'embryon de la Sunamphitoë a, par conséquent, au début de sa formation, la tête renversée sur le dos, comme c'est le cas pour les autres amphipodes. Immédiatement après les lobes céphaliques, se montre l'organe dorsal ayant la forme d'un tubercule un peu concave et placé sur la ligne dorsale médiane, plus près du pôle oral.

---

[1]) Le Dr. Sophie Pereyaslawzewa et Marie Rossiiskaya. Etudes sur le développement des Amphipodes. 1-re partie. Développement du Gammarus poecilurus, Rthk. par le Dr. Sophie Pereyaslawzewa. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou 1889, № 2, p. 183 - 219.

Digitized by Google

Peu de temps après, sur tout le long de l'embryon, on observe presque simultanément deux rangées de tubercules constituant les appendices; en même temps, sur la partie ventrale se forme un enfoncement qui représente l'ébauche de l'abdomen. C'est à peu près à ce moment qu'a lieu l'apparition de la tunique larvaire, qu'on peut envisager comme la première mue de l'embryon.

La rapidité de la croissance des appendices diminue dans la direction du pôle aboral.

A mesure que l'embryon se développe, le volume du vitellus nutritif diminue, et ce dernier se différencie en trois tubes, qui sont: l'intestin et les sacs hépatiques.

L'embryon s'allongeant de plus en plus, la courbure de l'abdomen s'agrandit. Dans les derniers stades du développement, apparaissent le cœur, se manifestant par ses pulsations, et les yeux encore dépourvus de pigment. L'organe dorsal disparaît quand le cœur commence à battre.

Tous les changements extérieurs qui se produisent dans l'œuf de la Sunamphitoë pendant le cours de son développement, ne différant pas notablement de ceux du Gammarus poecilurus (fig. 11—15), je ne les dessine pas pour éviter les répétitions.

Depuis le début du développement de l'embryon jusqu'à sa sortie de l'œuf, il se passe 7—8 jours. Voici les changements suivants qui s'effectuent pendant chacun de ces jours:

1. Fractionnement, formation du blastoderme.
2. Formation des lobes céphaliques et de l'organe dorsal.
3. Formation des appendices et de l'abdomen.
4. Développement des appendices et de l'abdomen.
5. Différenciation de la tête; formation de l'intestin et des sacs hépatiques.
6. Formation du cœur et des yeux; disparition de l'organe dorsal.
7. Formation du pigment des yeux.
8. Sortie de l'œuf.

Les œufs non segmentés et ceux qui se trouvent dans les stades de la segmentation, se prêtent difficilement à la confection des coupes. Je n'ai pu obtenir qu'une série des coupes d'un œuf non segmenté, au moment où le vitellus nutritif est disposé à la surface de l'œuf, et où le vitellus formatif ou protoplasme siége au centre en forme d'amibe; la vésicule germinative n'a pas de contours et représente un groupe de granules vivement colorés. Ces coupes correspondent parfaitement à celles du Gammarus poec. (fig. 16). Quant aux stades de la segmentation, j'ai obtenu une série de coupes d'un

Digitized by Google

œuf fractionné en quatre, dans lesquelles on voit les globes vitellins de forme pyramidale complètement séparés les uns des autres, et, dans l'intérieur de chacun de ceux-ci, le protoplasme amiboïde avec la vésicule germinative pâle et aux contours très peu nets (Gamm. poec. fig. 28).

Pour la préparation de ces coupes, j'ai employé la même méthode que pour celles de l'Orchestie.

Formation des feuillets embryonnaires.

Comme je l'ai dit plus haut, le blastoderme apparaît d'abord sur le pôle oral et s'étend ensuite sur la face ventrale de l'œuf. Les figures 1, 2, 3, présentent les coupes de ce stade; la coupe fig. 1 a passé à travers le pôle oral, complètement couvert de grandes cellules blastodermiques en division; le protoplasme en est finement granuleux, se colore peu et contient des noyaux avec plusieurs nucléoles. Sur la coupe un peu éloignée du pôle oral (fig. 2), le blastoderme forme un cercle complet, mais les cellules en sont différentes: celles de la face ventrale sont en tout semblables aux cellules blastodermiques de la première coupe, tandis que celles de la face dorsale sont aplaties et formées d'un protoplasme compact, fortement coloré et sans noyaux visibles. De nombreuses coupes démontrent que quand le protoplasme ne s'est pas encore complètement séparé du vitellus nutritif, ou ne l'a pas encore digéré, et présente, pour ainsi dire, un mélange avec celui-ci, il a la propriété de s'imbiber fortement de carmin. Dans un stade un peu plus avancé, les cellules de cette région ont l'aspect habituel, et dans la région plus éloignée du pôle oral, nous voyons une forte coloration du blastoderme dorsal, représentant évidemment le protoplasme en voie de se séparer du vitellus nutritif.

La coupe fig. 3 a traversé le pôle aboral; nous n'y voyons le blastoderme que sur la face ventrale; la face dorsale y est encore complètement privée de cellules. J'ai plusieurs séries de coupes pratiquées à travers les embryons dans cette phase de développement, et, sur aucune d'elles, je n'ai aperçu un seul noyau au fond du vitellus nutritif, tandis que dans les stades suivants, on en trouve sur presque chaque coupe. J'en conclus que, la segmentation achevée, tous les noyaux sortent à la surface de l'œuf pour former le blastoderme; quant au protoplasme, ce n'est que peu à peu qu'il se sépare du vitellus nutritif. Au moyen des séries des coupes, on peut suivre toutes les phases de sa différenciation, pendant lesquel-

Digitized by Google

les il se transforme d'une substance solide et fortement colorée en une masse finement granuleuse et se colorant très peu.

La formation de l'endoderme a lieu quand la plus grande partie de la surface de l'œuf est entourée du blastoderme. Les cellules polygonales du blastoderme qui couvrent le pôle oral et la face ventrale de l'œuf, commencent à se diviser dans une direction tangentielle ou rayonnée. Dans le premier cas, les cellules détachées du blastoderme se placent au-dessous de lui et présentent l'endoderme. Dans le second cas, la division des cellules sert principalement à l'agrandissement de la couche blastodermique; mais, d'après certaines coupes, on peut conclure que l'endoderme est aussi formé par la totalité des cellules blastodermiques, qui vont se loger au-dessous du blastoderme sous la forme de coins.

Les figures 4, 5, 6 présentent les coupes de l'embryon dans le stade de la formation de l'endoderme. La coupe fig. 4 a passé à travers le pôle oral, et l'on y voit quatre cellules endodermiques adhérentes au blastoderme, dont l'une (a) s'est évidemment formée d'une cellule blastodermique émigrée. La coupe de la région médiane de l'œuf (fig. 5), nous montre deux cellules endodermiques et une blastodermique se divisant dans la direction rayonnée (a); sur cette coupe, la face dorsale n'a que trois cellules blastodermiques de forme amiboïde, liées au blastoderme ventral par une mince couche du protoplasme. Dans la région du pôle aboral (fig. 6), le blastoderme ne se trouve que sur la face ventrale; les cellules *aa* sont en voie de se diviser dans la direction tangentielle pour former l'endoderme. Quand on passe en revue toute la série des coupes de ce stade, on peut se convaincre que le vitellus nutritif est encore complètement privé de noyaux.

A mesure que l'endoderme se forme, une partie de ses cellules se disposent en deux bandelettes sur toute la longueur de la face ventrale de l'embryon; d'autres cellules endodermiques émigrent dans le vitellus nutritif.

Dans la figure 7, qui représente une coupe à travers le pôle oral de l'embryon, nous voyons tous les degrés de la formation de l'endoderme: plusieurs cellules blastodermiques se divisant dans la direction tangentielle, d'autres en voie d'émigration. Les éléments endodermiques déjà formés sont en partie placés sous le blastoderme et en partie dispersés dans le vitellus nutritif.

Sur les coupes d'un stade plus avancé (fig. 8, 9, 10), nous voyons l'endoderme sous la forme de deux bandelettes longitudinales, placées sur la face ventrale de l'embryon. La coupe du pôle

Digitized by Google

oral (fig. 8) nous montre deux paires de chaînettes endodermiques (end), les bandes endodermiques, repliées un peu sur le dos au pôle oral, étant coupées à deux endroits. Dans la coupe un peu éloignée du pôle oral (fig. 9), l'endoderme est présenté par deux chaînettes (end) et une cellule intra-vitelline. La coupe médiane (fig. 10) nous montre aussi deux ébauches de l'endoderme et une cellule endodermique dans le vitellus. Dans ce stade, comme le montre la série entière des coupes, l'œuf est complètement entouré du blastoderme, qui est aplati sur la face dorsale et prismatique sur la face ventrale.

La formation de l'endoderme se produit sur toute la surface du pôle oral. Dans la région de l'œuf voisine du pôle oral, l'endoderme provient principalement du blastoderme ventral, mais quelques-unes de ses cellules semblent également se séparer des parois latérales du blastoderme. Dans le reste de l'œuf, l'endoderme n'est formé que par le blastoderme ventral.

Or, le blastoderme dorsal ne prend aucune part ni dans la formation de l'endoderme, ni dans celle du mésoderme.

La formation de l'endoderme achevée, les cellules ectodermiques ventrales, de polygonales qu'elles étaient, deviennent cylindriques, hautes et commencent à se diviser énergiquement dans la direction tangentielle. Les parties latérales de l'ectoderme ventral produisent le mésoderme, qui se forme sur toute la longueur de l'embryon et se dispose sous la couche externe en deux bandes latérales (fig. 15, 16 Mes).

Le mésoderme forme les appendices immédiatement après l'apparition de celui ci.

Au début de leur formation, les éléments mésodermiques sont très petits et adhèrent à la couche ectodermique. Ils diffèrent notablement des cellules endodermiques, qui sont relativement grandes et disposées en deux bandes sur les faces latérales de l'embryon et dans le vitellus nutritif.

D'après le mode de la formation des feuillets embryonnaires, la Sunamphitoë ne diffère pas des autres amphipodes.

Dérivés de l'ectoderme.

Système nerveux. Comme chez les autres amphipodes, le cerveau de la Sunamphitoë se développe tout-à-fait indépendamment de la chaîne ganglionnaire ventrale. Les ébauches du cerveau apparaissent bientôt après que le blastoderme a complètement entouré l'œuf,

Digitized by Google

sous la forme de deux épaississements ectodermiques, placés sur la face dorsale du pôle oral de l'embryon. La figure 9 présente une coupe à travers le pôle oral de l'embryon, dans le stade de la formation des ganglions céphaliques; sur la face dorsale, des deux côtés de la ligne médiane, on voit les cellules ectodermiques devenues très hautes et prêtes à se diviser dans la direction tangentielle (lc lc); les deux cellules (a a), auxquelles cette division a donné naissance, sont placées au-dessous de l'ectoderme. Les parties de l'ectoderme cylindrique (lc lc) présentent les coupes des germes des ganglions céphaliques; elles sont séparées de l'ectoderme ventral qui, formé de cellules plates et allongées, constitue les feuillets embryonnaires.

Au cours du développement, dans chaque épaississement céphalique se montrent deux enfoncements qui se forment ensuite, et dont les parois servent à l'agrandissement de la masse nerveuse du cerveau (fig. 13, en). Il est très probable que ces deux paires d'enfoncements nous indiquent que le cerveau constitue trois paires de ganglions, correspondant aux trois premiers segments de l'embryon.

La chaîne ganglionnaire ventrale se développe beaucoup plus tard que les ganglions céphaliques, et en même temps que la formation du mésoderme. Dans cette phase du développement, l'ectoderme ventral, devenu cylindrique, forme quatre rangées longitudinales de bourrelets, dont les deux latérales présentent les ébauches du mésoderme, et dont les deux médianes sont les germes pairs de la chaîne ganglionnaire (fig. 15, 16 *NN* ganglions nerveux, *Mes Mes* mésoderme). Dans chaque bourrelet, les cellules ectodermiques se subdivisent dans la direction tangentielle. Tous les bourrelets se forment indépendamment les uns des autres et successivement d'avant en arrière.

Au début de leur formation, les cellules nerveuses ne diffèrent ni des cellules mésodermiques qui apparaissent en même temps qu'elles, ni des cellules ectodermiques qui leur donnent naissance.

Les bourrelets nerveux s'agrandissent (fig. 18, 19 NN) par le fractionnement des cellules, et chaque paire transversale se soude enfin en un ganglion abdominal. Bientôt après, dans tous les ganglions de la chaîne nerveuse, on voit une masse centrale, finement ponctuée, se former successivement d'avant en arrière. Les figures 20 et 21 présentent les coupes à travers l'embryon dans cette phase; sur les coupes médianes, la masse ponctuée s'est déjà formée (fig. 20, 21 N), tandis que, dans la région de l'abdomen, le

Digitized by Google

ganglion nerveux n'est encore composé que de cellules (fig. 21 abd. N). Dans le cerveau, conformément à son développement précoce, la masse centrale apparaît beaucoup plus tôt que dans la chaîne ventrale (fig. 17 cerv. mc).

Dans la suite du développement, on voit, entre les ganglions abdominaux, se former les commissures longitudinales paires, exclusivement composées de la substance ponctuée. Le cerveau s'agrandit et forme des lobes (fig. 22). Dans le cerveau, comme dans la chaîne ventrale, la masse de la substance ponctuée s'accroît avec le développement, et, à la fin, elle surpasse notablement celle des cellules nerveuses (fig. 33 N).

Peu de temps avant l'éclosion de l'embryon, apparaissent les yeux qui, comme chez les autres amphipodes, se développent par deux ébauches: l'une nerveuse, présentant une saillie du cerveau (fig. 29 *n*, fig. 32 nerv), et l'autre ectodermique, formant les cristallins et le pigment (fig. 29, 32 *cr* cristallins, *pg* pigment).

Le pigment apparaît après les cristallins, le dernier jour du développement embryonnaire (fig. 32, *pg*).

L'œsophage et le rectum se forment de la manière habituelle, par l'invagination de l'ectoderme. La formation de l'œsophage précède celle du rectum et a lieu en même temps que l'apparition des parties buccales, sous la forme d'un petit enfoncement sur la face ventrale de l'embryon (fig. 14 oes). Dans les stades plus avancés, sa section transversale prend une forme quadrangulaire à parois concaves (fig. 17 oes), forme qu'il garde jusqu'à la fin du développement embryonnaire. Les cellules constituant l'épithélium œsophagien, sont solides, de forme cylindrique et de volume égal.

Le rectum apparaît après la formation de l'œsophage, quand la courbure de l'abdomen s'est déjà formée, et présente au début une longue fente étroite, placée sur la face dorsale de l'abdomen (fig. 18 *re*)et se fermant successivement en commençant par son bout antérieur. Dans les phases plus avancées, la section transversale du rectum prend une forme ovale, et ses cellules deviennent cylindriques, hautes, tout en restant de volume égal (fig. 21 *re*); mais, plus tard encore, le rectum apparaît sur les coupes en forme de rosette, forme qui est due à la différence de la hauteur de ses cellules, dont les plus hautes font saillie dans la cavité rectale, et présentent des plis longitudinaux (fig. 22 *re*).

Peu de temps avant le développement du cœur, l'œsophage et le rectum se recouvrent d'une tunique musculaire.

Digitized by Google

L'organe dorsal apparaît immédiatement après les lobes céphaliques en forme de tubercule placé sur la ligne médiane dorsale de l'embryon, plus près du pôle oral. Au début de sa formation, il présente une rosette solide, formée de cellules pyriformes (fig. 11 *od*). Dans le stade du développement du mésoderme et du système nerveux, nous le voyons notablement agrandi et muni d'une assez grande cavité (fig. 12 od); c'est à ce moment qu'il atteint le plus haut degré de développement. Quand les bourrelets du mésoderme et du système nerveux sont devenus assez grands, on n'aperçoit plus que les restes de la cavité mentionnée (fig. 16, 18 *od*). Pendant la formation de l'intestin et des sacs hépatiques, les cellules de l'organe dorsal perdent leurs contours nets et deviennent pâles et déliquescentes (fig. 21 *od*). Ce processus de dégénération continue pendant toute la durée du développement du cœur (fig. 24, 26, 27 *od*), et quand celui-ci est complètement formé, les derniers restes de l'organe dorsal disparaissent. Il est très possible que les cellules du mésoderme prennent part à la disparition de l'organe dorsal, car elles l'entourent de tous côtés et pénètrent même à l'intérieur.

La figure 26 présente une coupe à travers l'organe dorsal, dans le stade du développement du cœur, avec le micropyle en forme de chaperon (*M* od). Il va sans dire que la dénomination de cet organe ne répond pas à sa destination. J'ai plusieurs séries de coupes représentant les premiers stades du développement de l'œuf avec le chorion déchiré sur le côté ventral seulement [1]), mais sans le micropyle, qui n'apparaît que dans les stades avancés et, qui est, comme le montre la figure 26, intimement lié à l'organe dorsal. Son rôle, ainsi que celui de l'organe dorsal, m'est resté complètement inconnu.

D'après l'époque de l'apparition de l'organe dorsal et le degré de son développement, la Sunamphitoë se rapproche du Gammarus pœc., mais avec cette différence qu'autour de l'organe dorsal du premier, l'ectoderme reste aussi aplati que sur le reste du dos, tandis que chez le Gammarus, il forme une plaque de cellules cylindriques.

Dérivés du mésoderme.

Comme je l'ai déjà dit plus haut, le mésoderme naît de l'ectoderme ventral de l'embryon, sous la forme de deux bandes

---

[1]) Les oeufs pourvus d'un chorion entier ne se prêtent par à la préparation.

Digitized by Google

latérales, et sert avant tout à la formation des appendices qui, comme des bourrelets abdominaux pairs, apparaissent successivement d'avant en arrière sur toute la longueur de l'embryon, et, les épaississements des ganglions abdominaux se manifestant en même temps, les segments intérieurs de l'embryon sont formés. On peut considérer les bourrelets mésodermiques comme des somites primaires, différant des vrais somites en ce qu'ils ne contiennent jamais de cavité.

Bientôt après la formation des appendices, les cellules mésodermiques s'allongent et se dispersent sur les faces latérales de l'embryon (fig. 20 Mes). Plus tard, elles passent sur le dos et s'accumulent entre l'intestin et la paroi ectodermique (fig. 25 Mes); une partie de ces cellules donne naissance à la tunique musculaire de l'intestin, et s'aplatissent tellement que, sur les coupes, il n'est possible de les remarquer que grâce à la propriété qu'elles ont de se colorer plus vivement que l'épithélium de l'intestin (fig. 24 Mes).

En même temps que la tunique musculaire de l'intestin se forme, les cellules mésodermiques construisent une cloison musculaire qui divise la cavité du corps de l'embryon en deux parties inégales: une petite contenant le cœur, et une grande où se trouvent l'intestin, les organes génitaux et le système nerveux. Les cellules mésodermiques qui constituent cette membrane, sont très aplaties et allongées et, sur les coupes, elles ont l'aspect de lignes fines et épaissies dans la région des noyaux (fig. 26 Mes).

La formation de la membrane suit celle du cœur. Les cellules plates du mésoderme s'appliquent de chaque côté de la partie médiane de la membrane, s'allongent, et, par leurs bouts libres, se recourbent dans la direction du dos. Ainsi se forment les parois latérales du cœur, qui ont l'aspect de deux angles sur les coupes transversales (fig. 27 *c*).

Les parois du cœur se rejoignent en tube à mesure que l'annexion sucessive des cellules s'opère.

Pareillement aux autres amphipodes, le cœur de la Sunamphitoë se forme simultanément des deux côtés de l'organe dorsal, dans la région médiane du corps. Dans la région même de l'organe dorsal, le développement du cœur est retenu jusqu'à la complète destruction du premier, et la paroi dorsale du cœur se forme en dernier lieu.

Les figures 27 et 28 nous présentent les coupes à travers l'embryon dans le stade de la formation du cœur. La coupe

Digitized by Google

(fig. 27) correspond à la région de l'organe dorsal; la paroi dorsale du cœur y manque encore, tandis que sur la coupe suivante, de même que sur les coupes antérieures, nous voyons le tube du cœur complètement fermé (fig. 28).

La formation du cœur de la Sunamphitoë s'effectue de la même manière que chez les autres amphipodes.

Le développement des muscles s'opère parallèlement à celui du cœur (fig. 26 *musc*).

Le sang se forme probablement d'éléments mésodermiques qui n'ont pas servi à la construction du cœur et des muscles (fig. 28 *s*).

Dérivés de l'endoderme.

Les cellules endodermiques, formées par le processus décrit plus haut, se disposent en deux bandes longitudinales, placées ventralement sur presque toute la longueur de l'embryon (fig. 9 et 10 *end*).

Au pôle oral, les bandes endodermiques se recourbent un peu sur la face dorsale, ce qui, sur les coupes correspondantes (fig. 8 *end*), donne lieu à l'apparition de deux chaînettes endodermiques. Une partie des cellules endodermiques émigre dans le vitellus en revêtant une forme amiboïde (fig. 7, fig. 9 *b*).

Pendant la formation du mésoderme et du système nerveux, dans la partie céphalique de l'embryon, les bandes endodermiques se déplacent de la face ventrale aux faces latérales (fig. 15 *end*), en formant ainsi les parois latérales des sacs hépatiques. Le nombre des cellules intra-vitellines de l'endoderme augmente simultanément d'une manière notable, premièrement, grâce à leur multiplication, secondement, à leur passage à travers le vitellus aux faces latérales de l'embryon.

Sur les coupes de ce stade (fig. 15 et 16), nous voyons visiblement les cellules *bb* à peine séparées des ébauches endodermiques. La cellule *c* (fig. 16) qui, par sa forme amiboïde, diffère des cellules aplaties des bandes endodermiques, est apparemment en voie d'émigrer dans le vitellus.

La coupe (fig. 16) nous montre la formation des parois latérales des sacs hépatiques: *end end* présentent les restes des bandes endodermiques primaires placées sur la face ventrale; *end' end'* sont les ébauches des sacs hépatiques. Les cellules endodermiques dispersées présentent les différents degrés d'émigration, du côté ventral de l'embryon jusqu'aux faces latérales.

Digitized by Google

Après la formation des parois latérales des sacs hépatiques, les cellules vagabondes de l'endoderme se joignent à ceux-ci pour compléter les tubes, en s'allongeant extrêmement et en s'unissant les unes aux autres par leurs extrémités. Au début de leur développement, les sacs hépatiques sont ouverts aux deux bouts.

La coupe de ce stade, représentée par la figure 18, est un peu oblique, de sorte qu'à droite, on voit un sac hépatique complètement formé, tandis qu'à gauche, on n'aperçoit qu'une accumulation irrégulière de cellules endodermiques. Sur la coupe suivante (fig. 19 *sh*), nous voyons les deux sacs hépatiques et plusieurs cellules libres de l'endoderme, dont quelques-unes sont disposées sur la face ventrale de l'embryon et présentent l'ébauche de la paroi ventrale de l'intestin. Les coupes (fig. 18, 19) nous démontrent que les cellules formant les sacs hépatiques sont différentes: celles qui sont contiguës à l'ectoderme, sont de forme prismatique et placées étroitement les unes près des autres, tandis que celles qui sont du côté du vitellus, sont peu nombreuses, très allongées et se touchent à peine par leurs extrémités.

Les sacs hépatiques, d'abord courts et ouverts aux deux bouts, croissent rapidement dans les deux directions, et leurs bouts postérieurs se ferment en cæcums.

La formation des sacs hépatiques est suivie de celle de l'intestin proprement dit. Dans la région du corps, postérieure aux sacs hépatiques, l'intestin se développe de la manière suivante: les cellules libres de l'endoderme se disposent à la périphérie du vitellus, s'aplatissent et se soudent par leurs bouts allongés, de sorte que toute la surface du vitellus se couvre d'une enveloppe cellulaire. En même temps, dans la région des sacs hépatiques, se forme d'abord la paroi ventrale de l'intestin, ensuite la dorsale; c'est-à-dire, que les parois intestinales qui complètent l'enveloppement total du vitellus par l'endoderme, apparaissent les premières. Les parois latérales de l'intestin ne se forment que plus tard dans cette région du corps.

Les figures 20 et 21 présentent les coupes de ce stade. La coupe (fig. 20) a passé par la région des sacs hépatiques; nous y voyons la paroi ventrale de l'intestin formée et touchant par ses bords les sacs hépatiques; sa paroi dorsale est présentée sur cette coupe par une cellule fermant l'étroit espace compris entre les parois dorsales des sacs hépatiques. Sur la coupe (fig. 21), passée par l'organe dorsal, on voit l'intestin composé de cellules plates et allongées, entourant le vitellus comme d'un cercle (*in*),

Digitized by Google

ouvert du côté de l'organe dorsal seulement: en cet endroit, l'intestin tarde à se fermer, comme si l'organe dorsal y mettait obstacle.

Dans les stades plus avancés, l'intestin se ferme complètement dans la région des sacs hépatiques, comme dans celle de l'organe dorsal.

La réunion de l'intestin avec l'œsophage et le rectum s'effectue en même temps que la formation de sa tunique musculaire.

Dans les stades encore plus avancés, l'épithélium de l'intestin paraît différent, selon les différentes régions du corps de l'embryon. Dans la région de l'abdomen (fig. 23 *abd*), l'intestin est formé de cellules aplaties; dans celle des sacs hépatiques (fig. 24, 25 *in*) elles sont solides et de forme prismatique. L'épithélium des sacs hépatiques consiste en cellules pâles, surchargées de vacuoles, de sorte que le protoplasme ne s'y trouve qu'à la périphérie (fig. 24, 25 *sh*). Quand l'embryon est prêt à éclore, l'épithélium de l'intestin devient aussi vacuolaire à sa partie antérieure, mais jamais à un tel degré que celui des sacs hépatiques (fig. 30, 31 *in*).

Chez une jeune Sunamphitoë éclose depuis quelques jours, les cellules de l'intestin redeviennent solides (fig. 33 *in*), tandis que celles des sacs hépatiques gardent leurs vacuoles (fid. 33 *sh*). Sur la même coupe, nous voyons une seconde paire de sacs hépatiques (sh'sh'), dont la formation m'a échappé, mais qui, pareillement à celle du Gammarus et de l'Orchestia, doit s'opérer par la subdivision des sacs hépatiques primaires.

Le développement du canal digestif de la Sunamphitoë est identique à celui de la Caprella [1]). Chez les deux, la formation des sacs hépatiques se fait indépendamment de l'intestin et précède ce dernier. Chez le Gammarus et l'Orchestia [2]), les sacs hépatiques se développent en même temps que l'intestin par la division du tube endodermique en trois parties. Mais, ces deux modes de développement du canal digestif se ressemblent au fond. Chez les quatre amphipodes ci-mentionnés, se forment premièrement les parois latérales du canal digestif, c'est-à-dire celles qui appartiennent aux sacs hépatiques. Chez l'Orchestia et le Gammarus, on aperçoit, en outre,

---

[1]) Le Dr. Sophie Pereyaslawzewa et Marie Rossiiskaya. Etudes sur le développement des Amphipodes. 3-me partie. Développement de la Caprella ferox, Chruw. par le Dr. Pereyaslawzewa. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. 1889.

[2]) Le Dr. Sophie Pereyaslawzewa et Marie Rossiiskaya. Etudes sur le développement des Amphipodes. 2-me partie. Développement de l'Orchestia littorea, Sp. B. par M. Rossiiskaya. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. 1888, № 4.

Digitized by Google

que les sacs hépatiques ont une tendance à une formation précoce, manifestée par la courbure des bandes latérales endodermiques, comme cela a lieu chez la Sunamphitoë et la Caprella, pendant la formation de leurs sacs hépatiques. Mais, chez l'Orchestia et le Gammarus, ces bandes se redressent et se réunissent en tube, dont elles ne se sépareront que plus tard, sous la forme de deux sacs hépatiques.

Quand le cœur est déjà formé, et peu de temps avant l'éclosion de l'embryon, apparaissent les germes des organes génitaux. Au début de sa formation, chaque organe génital présente un cordon unicellulaire longitudinal, qui se trouve sur le dos de l'embryon, entre les parois de l'intestin et des sacs hépatiques. Le nombre des cellules génitales s'accroît, mais leur disposition reste la même jusqu'à l'éclosion de l'embryon. Il est très possible que chaque organe génital paraisse au début sous la forme d'une seule cellule, mais je n'ai pas réussi à obtenir ce stade.

Quand on examine les préparations au moyen de forts grossissements, on peut se convaincre que les cellules génitales se détachent de l'épithélium des sacs hépatiques.

Sur la coupe (fig. 30), nous voyons de chaque côté une seule cellule génitale (*og*) en voie de se détacher de l'épithélium du sac hépatique: le protoplasme de ce dernier donne naissance, dans la direction de l'intestin, à une saillie, autour de laquelle se forme une enveloppe mésodermique. La fig. 31 présente la coupe suivante, plus rapprochée de la tête, on y voit les cellules génitales complètement détachées, mais encore contiguës aux sacs hépatiques (*og*); chaque cellule est entourée de tous côtés du mésoderme, excepté de celui qui est contigu à un des sacs hépatiques. Si nous observons les coupes encore plus rapprochées, nous verrons les cellules génitales (toujours une seule de chaque côté) complètement enveloppées des éléments aplatis du mésoderme.

La formation des cellules génitales s'effectue successivement d'avant en arrière.

L'intestin ne prend aucune part au développement des organes génitaux. Son épithélium cylindrique, enveloppé d'une tunique musculaire, est distinctement séparé des cellules génitales naissantes de l'épithélium des sacs hépatiques. En même temps, la continuité du protoplasme des cellules hépatiques et des cellules génitales est évidente au moment de la formation de ces dernières.

On ne peut pas confondre les cellules génitales avec celles du

Digitized by Google

mésoderme qui sont plus petites, plus aplaties et plus vivement colorées.

Le développement des organes génitaux de la Sunamphitoë est au fond le même que celui de l'Orchestia et du Gammarus. La différence n'est que partielle. Chez l'Orchestia, la formation des organes génitaux s'opère quand l'intestin n'est pas encore entouré de la tunique musculaire; c'est ainsi que les cellules génitales se détachent en même temps que les sacs hépatiques. Or, sur les coupes chaque organe génital de l'Orchestia apparaît, dès son début, sous la forme d'un amas de cellules.

Chez le Gammarus, les cellules génitales se détachent de la partie du canal digestif, antérieure à la naissance des sacs hépatiques.

Sur les coupes à travers une jeune Sunamphitoë, éclose depuis quelques jours, on distingue dans les organes génitaux, l'épithélium et leur contenu, qui consiste en protoplasme finement granulé et en noyaux, et qui n'a pas de contours cellullaires distincts (fig. 34 og.).

La Sunamphitoë n'a pas les tubes de Malpighi.

II. Amphitoë picta.

L'Amphitoë picta habite les mêmes algues que la Sunamphitoë, mais se rencontre beaucoup plus rarement. Sur plusieurs dizaines de Sunamphitoë, on ne trouve que 5 ou 6 exemplaires d'Amphitoë.

Cette espèce construit des tubes de limon, pareils à ceux de l'espèce précédente, mais elle est moins sédentaire. Vu sa rareté relative, je n'ai pas réussi à en observer le fractionnement; cependant, j'ai étudié la marche non interrompue de son développement, à partir de l'apparition du blastoderme jusqu'à l'éclosion de l'émbryon.

Rathke [1]) a donné une description très détaillée des changements extérieurs que subit l'œuf de l'Amphitoë picta pendant son développement. Ses observations, ainsi que les miennes, commencent dès le début du blastoderme. En décrivant l'œuf, Rathke mentionne la membrane vitelline, mais, ajoute qu'elle n'est visible que dans les stades avancés; il a évidemment observé la membrane larvaire qui, chez cette espèce, apparaît dans le même

---

[1]) Zur Morphologie. Reisebemerkungen aus Taurien, von Heinrich Rathke. Riga und Leipzig. 1837.

Digitized by Google

stade que chez les autres amphipodes, tandis que la membrane vitelline y manque comme d'ordinaire.

Quant à la formation du blastoderme, Rathke dit avec raison qu'elle commence à l'un des pôles, sous la forme d'une petite tache qui grandit successivement. Mais, d'après lui, après un laps de temps, la tache blastodermique se rétrécit pour s'étendre ensuite sur toute la surface de l'œuf. Ce rétrécissement n'est qu'apparent: quand l'endoderme commence à se former au milieu de la tache blastodermique, cet endroit épaissi, de couleur de lait, se dessine nettement sur le fond du vitellus brun orange, et alors le blastoderme avoisinant, qui est fin et transparent, en devient moins prononcé et produit l'effet du blastoderme contracté.

Tout en donnant la description exacte et détaillée de tous les phénomènes extérieurs du développement embryonnaire de l'espèce en question, Rathke ne fait nulle part mention de l'organe dorsal.

L'observation de l'œuf entier et l'étude des séries de coupes, nous démontrent que le développement de l'Amphitoë picta est presque identique avec celui de la Sunamphitoë valida, et n'en diffère qu'en deux points, qui seront mentionnés plus loin. Je me bornerai donc à décrire brièvement les cinq phases principales de son développement embryonnaire.

La première phase, celle de la formation de l'endoderme, est représentée sur les figures 35 et 36.

La coupe (fig. 35) du pôle oral nous montre un cercle complet du blastoderme composé de cellules prismatiques, se subdivisant dans des directions différentes, et détachant l'endoderme sur tout le pourtour de la section; on voit quelques cellules endodermiques déjà émigrées dans le vitellus (*end*). La coupe (fig. 36) correspond à la région médiane de l'œuf; les cellules blastodermiques s'y trouvent seulement sur la face ventrale et se subdivisent dans la direction tangentielle pour former l'endoderme, dont aucune cellule ne s'est encore séparée.

La seconde phase est représentée sur les figures 37, 38, 39. L'œuf est complètement entouré du blastoderme, qui est prismatique au pôle oral (fig. 37) et à la face ventrale de l'œuf (fig. 39 *v*), et aplati à sa face dorsale (fig. 39 *d*). La masse de l'endoderme s'est notablement accrue et est en partie disposée en deux bandes longitudinales (fig. 38, 39 *end*), et en partie émigrée au fond du vitellus. Au pôle oral, l'endoderme se trouve sur presque tout le pourtour du vitellus (fig. 37). Dans ce stade, les lobes céphaliques et l'organe dorsal sont déjà accusés (fig. 38). Les

Digitized by Google

lobes céphaliques (*lc lc*) sont présentés par deux épaississements ectodermiques, disposés dorsalement au pôle oral, dont les cellules cylindriques se subdivisent dans la direction tangentielle. L'organe dorsal, en forme de rosette, est composé de cellules pyriformes et se trouve sur la ligne dorsale médiane (fig. 38 *od*).

La troisième phase correspond aux figures 40 et 41. La coupe du pôle oral (fig. 40) nous montre les lobes céphaliques (*lc*) notablement développés et formés de plusieurs couches de cellules homogènes. L'invagination de l'œsophage (*oes*) est accusée à la face ventrale. La coupe (fig. 41) a passé par la région médiane de l'embryon et de l'abdomen recourbé. Nous y voyons l'organe dorsal (*od*) plus développé qu'au stade précédent, et muni d'une cavité. L'endoderme a formé deux sacs hépatiques (*sh*); l'intestin n'est pas encore marqué. A la face ventrale de cette coupe, on voit quatre tubercules, dont les deux médians (NN) présentent les ébauches du système nerveux, et les deux latéraux, celles du mésoderme. Les tubercules nerveux sont plus éloignés les uns des autres dans la région médiane du corps que près des deux pôles, ainsi que cela a lieu pour le Gammarus et l'Orchestia. La coupe de l'abdomen nous montre (fig. 41 *abd*) un enfoncement ectodermique (*enf*), qu'on peut prendre au premier abord pour l'ébauche du rectum. Mais l'étude des stades suivants démontre que cet enfoncement n'a rien de commun avec le rectum, qui se forme plus tard et plus près de l'extrémité abdominale de l'embryon. L'invagination ectodermique en question se ferme, et les cellules qui en constituent les parois, restent à l'intérieur de l'embryon, mais je n'ai pu décider ce qu'elles deviennent. L'apparition de cette invagination problématique présente le premier trait de distinction entre le développement de l'Amphitoë et celui de la Sunamphitoë.

Le quatrième stade est représenté par les figures 42, 43 et 44. Sur la coupe du pôle oral, nous voyons la section de l'œsophage qui a déjà adopté sa forme caractéristique de quadrilatère à parois concaves et à deux sacs hépatiques (fig. 42 *oes*, *sh*). Sur la coupe médiane (fig. 43), on voit, outre les sacs hépatiques, deux chaînettes endodermiques (*a*, *b*), présentant la paroi ventrale et dorsale de l'intestin. Le mésoderme se trouve en partie dans les appendices, et en partie sur les parois latérales et la paroi ventrale de l'embryon, sous la forme de cellules éparses. La chaîne ganglionnaire est complètement développée (N); on y voit déjà la substance centrale ponctuée.

La coupe (fig. 44) a passé par l'organe dorsal qui a gardé son

Digitized by Google

micropyle, et dont les cellules commencent à se détruire. Sur cette coupe, les cellules endodermiques aplaties entourent le vitellus pour former l'épithélium de l'intestin, mais elles ne se sont pas encore complètement soudées. Les coupes de l'abdomen (fig. 43 *abd*) montrent le rectum formé de cellules cylindriques, et non encore complètement fermé à son bout postérieur (*abd*[3]).

Le cinquième stade (fig. 45—50) est celui de la formation du cœur, des organes génitaux et des tubes de Malpighi. La coupe (fig. 45) a passé par le milieu de l'organe dorsal; ses cellules n'ont plus de contours nets, sont pâles et entourées de tous côtés du mésoderme. Sur cette coupe, le cœur manque encore; on n'y voit que la membrane mésodermique *M*. L'épithélium des sacs hépatiques a pris son aspect caractéristique de pâles cellules, riches en vacuoles (*sh*). Les vacuoles se trouvent également dans l'épithélium de l'intestin (*in*), mais y sont moins nombreuses. Sur la même coupe, on voit aussi deux cellules génitales (*og*).

La coupe (fig. 46) est plus rapprochée de l'abdomen et n'a passé que par le bord de l'organe dorsal; nous y voyons le cœur (*c*), mais encore sans paroi dorsale. Le cœur est complètement formé sur la coupe (fig. 47), qui est encore plus rapprochée de l'abdomen ainsi que de l'autre côté de l'organe dorsal, plus près du pôle oral (fig. 48). Sur cette coupe, la cellule génitale gauche (*og*) ne s'est pas encore entièrement détachée du sac hépatique.

Les figures 49 et 50 présentent les coupes à travers l'abdomen; on y voit la formation des tubes de Malpighi (Malp), qui se détachent du rectum sous la forme de deux petits cæcums latéraux, comme c'est le cas chez le Gammarus et l'Orchestia. La présence des tubes de Malpighi chez l'Amphitoë est le second trait de distinction entre son développement et celui de la Sunamphitoë, qui est privée de ces tubes.

Les coupes (fig. 49 et 50) sont encore intéressantes sous un autre rapport.

Oulianine, dans son étude sur le développement de l'Orchestie [1]), a énoncé l'opinion que le chorion éclate et tombe bientôt après la formation de la tunique larvaire, et que l'embryon reste uniquement dans sa tunique larvaire jusqu'à la fin de son développement. Quand j'ai commencé à étudier le développement de l'Orchestie, j'ai révoqué en doute cette assertion d'Oulianine, vu que

[1]) *Ulianin*. Zur Entwickelungsgeschichte der Amphipoden Zeitschr. f. W. Z. B. 35. 1881.

Digitized by Google

je n'ai pu trouver un seul chorion dans les petits verres de montre qui contenaient les œufs de l'Orchestie en développement, tandis que les chorions, enlevés artificiellement de ces mêmes œufs, sont très faciles à apercevoir. En étudiant le développement de la Sunamphitoë et de l'Amphitoë, j'ai été parfaitement persuadé que l'embryon garde son chorion jusqu'à l'éclosion. Mais, dans des stades avancés, la tunique larvaire se dilate et se joint si solidement au chorion, qu'il devient impossible de distinguer les deux membranes. En passant en revue un grand nombre d'œufs de Sunamphitoë et d'Amphitoë, j'ai eu plusieurs fois l'occasion d'observer la tunique larvaire, détachée en un ou deux endroits du chorion, ce qui rendait évidente l'existence des deux membranes dans les stades très avancés.

Le micropyle appartenant au chorion, sa présence chez l'embryon presque formé (fig. 26, 44 *M*) démontre aussi la conservation du chorion jusqu'à l'éclosion.

Mais la preuve la plus évidente est fournie par les coupes (fig. 49 et 50), où sont accidentellement visibles les deux enveloppes. Par un effet de la préparation, le chorion a éclaté dans un endroit, et ses bords se sont enroulés en forme de spirale (*ch*), de sorte que la membrane larvaire s'est trouvée à découvert. Comme les coupes ont été faites à travers un embryon tout prêt à éclore, il est indubitable que le chorion ne tombe qu'à la fin du développement et avec la tunique larvaire.

Jusqu'au moment de son éclosion, l'embryon de l'Amphitoë n'a qu'une paire de sacs hépatiques. Mais, comme les adultes en ont deux, il faut conclure que la formation de la seconde paire se fait après l'éclosion, comme c'est le cas chez la Sunamphitoë.

En terminant, je profite de l'occasion pour exprimer ma profonde reconnaissance au Dr. Pereyaslawzewa, directrice de la station biologique de Sévastopol, pour ses renseignements et ses aimables conseils.

Moscou. Janvier 1890.

Digitized by Google

Explication des figures.

d—dos.
v—ventre.
end—endoderme.
lc—lobes céphaliques.
od—organe dorsal.
oes—oesophage.
Ap—appendices.
abd—abdomen.
Musc—muscles.
M—micropyle.
oc—oeil.
cr—cristallin.
pg—pigment.
cerv—cerveau.
Mes—mésoderme.
N—système nerveux.
mc—masse nerveuse centrale.
sh—sacs hépatiques.
in—intestin.
re—rectum.
c—coeur.
s—sang.
og—organe génital.
nerv—couche nerveuse.
Malp—tubes de Malpighi.
ch—chorion.
ml—membrane larvaire.

Fig. 1—34. Coupes transversales de l'oeuf de la Sunamphitoë valida (14 stades).

" 1—3. Formation du blastoderme; 1—pôle oral, 2—région médiane, 3—pôle aboral (1 stade).

" 4—6. Formation de l'endoderme; 4—pôle oral: *a*—cellule endodermique formée d'une cellule blastodermique émigrée, *b*—cellule blastodermique en voie d'émigration; 5—coupe médiane, *a*—cellule blastodermique se divisant dans la direction rayonnée; 6—pôle aboral, *aa*—cellules blastodermiques se divisant dans la direction tangentielle (2 st.).

" 7. Formation de l'endoderme. Pôle oral à un stade plus avancé; l'endoderme se forme sur tout le pourtour de la section du pôle oral (3 st.).

" 8—10. Formation des lobes céphaliques; 8—pôle oral, *end*—deux paires de chaînettes endodermiques; 9—coupe un peu éloignée du pôle oral, montrant les lobes céphaliques: *aa*—cellules nerveuses, *b*—cellule endodermique intra-vitelline; 10—pôle aboral (4 st.).

" 11. Coupe à travers l'organe dorsal à peine formé (5 st.).

Digitized by Google

Fig. 12—13. 12—coupe médiane, montrant la cavité de l'organe dorsal; 13—coupe du pôle oral, *en*—quatre invaginations du cerveau (6 st.).

„ 14—16. 14—pôle oral, formation de l'oesophage; 15—coupe voisine du pôle oral: *a* quatre invaginations du cerveau, *NN*—ganglions nerveux, *Mes Mes*—bourrelets mésodermiques en voie de formation; 16—coupe médiane: *end' end'* ébauches des sacs hépatiques, *end end*—chaînettes endodermiques primaires; *bc*—cellules endodermiques en voie d'émigration (7 st.).

„ 17—19. Formation des sacs hépatiques et du rectum. 17—pôle oral; 18—coupe à travers l'organe dorsal: à droite, on voit le sac hépatique formé, à gauche, il est en voie de formation; 19—coupe médiane, *end* ébauche de la paroi ventrale de l'intestin (8 st.).

„ 20—21. Formation de l'intestin. 20—*d*—paroi dorsale, *v*—paroi ventrale de l'intestin; 21—coupe plus rapprochée de l'abdomen; *in*—intestin (9 st.).

„ 22—25. 22—coupe à travers la tête et l'abdomen; 23—coupe à travers l'organe dorsal et l'abdomen; 24—coupe plus rapprochée de l'abdomen, *Mes*—tunique musculaire de l'intestin; 25—coupe encore plus rapprochée, *Mes*—mésoderme accumulé pour former le coeur (10 st.).

„ 26. Coupe dans la région de l'organe dorsal, montrant le micropyle (M) et la formation de la cloison mésodermique (Mes) (11 st.).

„ 27—28. Formation du coeur. 27—coupe à travers l'organe dorsal; 28—coupe plus rapprochée de l'abdomen (12 st.).

„ 29. Formation de l'oeil (13 st.).

„ 30—31. Formation des organes génitaux (14 st.).

„ 32—34. Coupes à travers une jeune Sunamphitoë éclose depuis peu; 32—oeil; 33—coupe médiane, *sh'sh'*—seconde paire de sacs hépatiques; 34—coupe médiane à l'aide d'un fort grossissement, montrant la structure de l'organe génital (og).

„ 35—50. Coupes transversales d'un oeuf d'Amphitoë picta (5 stades).

„ 35—36. Formation de l'endoderme; 35—pôle oral; 36—région médiane (1 st.).

„ 37—39. Formation des lobes céphaliques et de l'organe dorsal; 37—coupe du pôle oral; 38—coupe médiane; 39—coupe du pôle aboral (2 st.).

„ 40—41. Formation des sacs hépatiques; 40—pôle oral, *oes*—l'oesophage en voie de formation; 41—coupe à travers l'organe

Digitized by Google

dorsal et l'abdomen recourbé: *NN*—bourrelets nerveux, *Mes Mes*—bourrelets mésodermiques à peine formés, *enf*—invagination ectodermique énigmatique, précédant celle du rectum (3 st.).

fig. 42—44. Formation de l'intestin; 42—coupe du pôle oral: 43—coupe médiane: *a*—paroi dorsale, *b*—paroi ventrale de l'intestin; 44—coupe plus rapprochée de l'abdomen: *in*—intestin, *M*—micropyle (4 st.).

„ 45—50. 45—coupe à travers l'organe dorsal, *Mes*—cloison mésodermique; 46—coupe à travers le bord de l'organe dorsal, *c*—coeur en voie de formation; 47—coupe plus rapprochée de l'abdomen, où l'on voit le coeur formé; 48—coupe où l'on voit les cellules génitales (og) en voie de formation; 49—50—coupes à travers l'abdomen, montrant la formation des tubes de Malpighi (Malp) et les deux membranes: le chorion éclaté et ses bords en spirale (ch) et la membrane larvaire (ml) (5 st.).

Digitized by Google

DIE CLADOCEREN

DER UMGEGEND VON MOSKAU.

Von

Paul Matile.

(Mit 3 Taf.).

In vorliegender Arbeit ist der Versuch gemacht worden die Cladocerenfauna eines kleinen Bezirkes von Central-Russland in einem den gegenwärtigen Anforderungen der Wissenschaft möglichst entsprechenden Sinne darzustellen. Meines Wissens existirt ausser der Arbeit von Hudendorff über die Cladoceren des Rjasanschen Gouvernements nur für das südwestliche Russland eine sehr vollständige Abhandlung über denselben Gegenstand von Sowinski, welcher die Cladoceren des Kiewschen Gouvernements an einer grossen Anzahl von Localitäten hauptsächlich auf ihre Lebensweise und Verbreitung untersucht hat. Das Ergebniss, zu welchem dieser Forscher durch seine Studien gelangt ist, kann ich vollständig bestätigen, nämlich, dass man von keinen den fliessenden oder stehenden Gewässern *ausschliesslich* eigenthümlichen Formen sprechen darf. Die Arbeit von Hudendorff ist in der Hinsicht für die Cladocerenkunde Russlands wichtig, dass er für dasselbe zum ersten Male seit Fischer eine beträchtliche Artenzahl (22) nachwies, darunter mehrere neue und vorzüglich beschriebene Arten, welche von mir meist auch in der näheren Umgebung von Moskau angetroffen sind.

Was die Cladoceren dieser letzteren Gegend anbetrifft, so existiren darüber folgende Arbeiten.

Digitized by Google

Poggenpohl veröffentlichte 1874 ein Verzeichniss der Cladoceren Moskau's und seiner nächsten Umgebungen, welches 20 Arten enthält. Darunter befinden sich zwar fünf neue Species, allein von diesen haben nach der Meinung von Kortschagin, dem ich durchaus beipflichten kann, die drei neuen Chydorus-Arten „sehr unbedeutende Unterscheidungscharactere". In demselben Bande lieferte Uljanin einen Anhang, in welchem der Moskauer Cladocerenfauna noch weitere 11 Species hinzugefügt wurden. Nach einem längeren Zeitraum (1887) erschien das Verzeichniss von Kortschagin, welches die Artenzahl noch um 11 weitere Species bereichert. Einige Bemerkungen über mehrere interessante Cladocerenformen und ihre Lebensweise finden sich auch in dem Berichte von Prof. Bogdanoff über die Excursionen von Kortschagin, Kowraiski und Rossinski nach den grösseren Seen des Moskauer Gouv. und dem Flusse Moskwa selbst. In diesem Berichte werden noch drei Arten erwähnt, so dass im Ganzen die Zahl der für Moskau sicher constatirten Arten 43 beträgt.

Nachdem ich während dreier Sommer (1887—1889) mich mit der Cladocerenfauna der Umgebungen Moskau's beschäftigt, ist es mir gelungen 74 Arten aus eigener Anschauung kennen zu lernen, darunter 42 für Moskau und 10 für Russland überhaupt noch nicht erwähnte. Unter diesen befinden sich nur zwei neue Arten, während eine dritte, aus Kiew stammende, im Anhange beschrieben wird. Obgleich ich ziemlich viele Oertlichkeiten untersucht habe, so ergaben sich doch die Umgebungen von Zarizino und Mytischtschi als die reichsten an diesen Thieren, da ich fast alle erst in anderen Localitäten gefundene Arten an diesen Oertlichkeiten wieder angetroffen habe. Als besonders an pelagischen Formen (Leptodora hyalina, Daphnia Kahlbergensis, Daphnia hyalina, Daphnia cucullata u. s. w.) reich erwies sich der grosse sog. Borissowsche Teich in Zarizino.

Da mein Material mir für einen Vergleich mit den hinsichtlich der Cladoceren am gründlichsten durchforschten Gegenden Europas genügend scheint, und zugleich für Russland noch kein ernstlicher Versuch einer systematischen Bearbeitung dieser Thiergruppe existirt, so habe ich mir erlaubt meinem Verzeichnisse eine Reihe von Bestimmungstabellen beizugeben, in welche ich auch die wenigen Formen aufgenommen habe, die mir persönlich nicht vorgekommen sind, obgleich sie voraussichtlich in der Umgebung Moskau's existiren dürften (Latona, Acantholeberis), oder auch wirklich vorkommen (Bythotrephes, Monospilus, einige Arten von

Digitized by Google

Daphnia, Camptocercus u. s. w.). Die von mir selbst beobachteten Arten sind in den Bestimmungstabellen mit Cursivschrift gedruckt.

Im Interesse möglichster Naturtreue wurden die Zeichnungen sämmtlich mit der Camera lucida und fast ausschliesslich nach lebenden Exemplaren entworfen; nur einige von ihnen wurden später verkleinert. Für die Ausführung dieser Abbildungen bin ich Hr. A. Croneberg zu grossem Dank verpflichtet.

Verzeichniss der benutzten Literatur.

A. Cladoceren Russlands.

1847. *Sebastian Fischer*: Ueber die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen. In: Mémoires présentés à l'Académie Imperiale des Sciences de St. Pétersbourg par divers savants. Tome VI. 1851.

1849. *Sebastian Fischer*: Abhandlung über eine neue Daphnienart, Daphnia aurita, und über die Daphia laticornis Jurine. In: Bulletin de la Soc. Imperiale des Nat. de Moscou. Tome XXII, № III.

1850. *Sebastian Fischer*: Ergänzungen, Berichtigungen und Fortsetzung zu der Abhandlung über die in der Umg. von St. Petersburg vork. Crust. In: Mém. présentés à l'Acad. Imp. par divers savants. Tome VII; Separatabdr.

1851. *Sebastian Fischer*: Bemerkungen über einige weniger genau gekannte Daphienarten. In: Bull. Natur. de Moscou. T. XXIV, № III.

1854. *Sebastian Fischer*: Abhandlung über einige neue oder nicht genau gekannte Arten von Daphnien und Lynceiden. In: Bull. Natur. de Moscou. Tome XXVII, № II.

1868. *Вагнеръ Н.*: Hyalosoma dux, новая форма изъ группы Daphnidae.—Тр. перваго съѣзда рус. ест. въ С.-Петербургѣ.

1868. *Кесслеръ, К.*: Матеріалы для познанія Онежскаго озера и Обонежскаго края. Спб.

1874. *Попенполь, М.*: Списокъ Copepoda, Cladocera и Ostracoda Москвы и ближайшихъ ея окрестностей.—Извѣстія Имп. Об. Люб. Ест. Томъ X, вып. 2.

Digitized by Google

1874. *Ульянинъ, В.*: Cladocera и Copepoda нѣкоторыхъ озеръ средней полосы Россіи. Ibidem.

1875. *Ульянинъ, В.*: Путешествіе въ Туркестанъ А. Федченко. Ракообразныя.—Изв. Имп. Об. Люб. Ест. Т. XI, вып. 6.

1875. *Hudendorff, A.*: Beitrag zur Kenntniss der Süsswasser Cladoceren Russlands. In: Bull. Natur. de Moscou. Ann. 1876, № 1.

1880. *Пенго, Н.*: О Bythotrephes Азовскаго моря.—Тр. Харьк. Об. Исп. Прир. Т. XIII.

1885. *Степановъ, Н.*: Фауна Вейсова озера.—Тр. Харьк. Общ. Исп. Пр. Т. XIX.

1886. *Nordqvist*: Bidrag till kännedomen om crustacéfaunan i några af mellersta Finlands sjöar. In: Acta Soc. pro fauna et flora fennica. Vol. III.

1887. *Корчагинъ, А.*: Фауна Московскихъ окрестностей. Ракообразныя.—Изв. Имп. Общ. Люб. Ест. Т. LII, вып. 2.

1888. *Nordqvist*: Bidrag till kännedomen om Ladoga sjös crustacéfauna. In: Meddelanden af soc. pro fauna et flora fennica. 14 häftet.

1888. *Walter*: Transkaspische Binnencrustaceen. In: Zool. Jahrbücher. Bd. III.

1888. *Совинскій, В.*: Очеркъ фауны прѣсноводныхъ ракообразныхъ изъ окрестностей Кіева и сѣверной части Кіевской губ.—Записки Кіевскаго Об. Исп. Прир. Т. IX.

1888. *Богдановъ, А.*: Лѣтопись зоологическихъ трудовъ Общества.—Изв. Имп. Об. Люб. Ест. Т. LIV. Unzugänglich ist mir gewesen: *Сентъ-Илеръ.* Матеріалы для монографіи семейства дафнидъ. Спб. 1860.

B. Cladoceren im Allgemeinen.

1819. *Straus*: Mémoire sur les Daphnia, de la classe des crustacés.

1848. *Liévin*: Die Branchiopoden der Danziger Gegend.

1853. *Liljeborg*: De crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda.

1858. *Schödler*: Die Branchiopoden der Umgegend von Berlin.

1860. *Leydig*: Naturgeschichte der Daphniden.

1863. *Schödler*: Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Cladoceren.

1865. *Sars*: Norges Ferskvandskrebsdyr. Cladocera Ctenopoda.

Digitized by Google

1867. *Norman and Brady*: A monograph of the britisch Entomostraca.

1868. *P. E. Müller*: Danmarks Cladocera.

1868. *P. E. Müller*: Efterskrift til Danmarks Cladocera.

1870. *Lund*: Bidrag till Cladocerernes Morphologi og Systematik.

1874. *Kurz*: Dodekas neuer Cladoceren nebst einer kurzen Uebersicht der Cladocerenfauna Böhmens.

1874. *Weismann*: Ueber Bau und Lebenserscheinungen von Leptodora hyalina.

1877. *Schödler*: Zur Naturgeschichte der Daphniden.

1877. *Hellich*: Die Cladoceren Böhmens.

1877. *Kurz*: Ueber limicole Cladoceren.

1877. *Gruber und Weismann*: Ueber einige neue oder unvollkommen gekannte Daphniden.

1878. *Lutz*: Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern.

1878. *Lutz*: Beobachtungen über die Cladoceren der Umgegend von Leipzig.

1878. *Birge*: Notes on Cladocera.

1882. *Wierzeiski*: Materialy do fauny jezior tatrzanskich.

1887. *Eylmann*: Beitrag zur Systematik der europäischen Daphniden.

1887. *Moniez*: Liste des Copépodes, Ostracodes, Cladocères etc. recueillis à Lille en 1886. In: Bull. Soc. Zool. de France. Vol. XII.

Zu meinem Bedauern blieben mir folgende wichtige Werke unzugänglich: 1) *Sars*: Om Crustacea Cladocera iagttagne i Omegnen af Christiania. 1862. Andet Bidrag. 2) *Schödler*: Die Cladoceren des frischen Haffs.

Digitized by Google

UEBERSICHT DER FAMILIEN

Subordo: **Cladocera.**

1. Die Füsse sind blattartig gebildet, undeutlich gegliedert und von den Schalenklappen bedeckt..... 2.
— Die Füsse walzig, deutlich gegliedert und von der Schale nicht bedeckt..... Fam. *Polyphemidae.*
2. Alle sechs Fusspare blattartig und gleichmässig gebaut... Fam *Sididae.*
— Die Füsse ungleich, die vorderen als Greiffüsse eingerichtet, die übrigen blattartig ..... 3.
3. Der eine Ruderantennenast ist dreigliederig, der andere viergliederig ..... Fam. *Daphnidae.*
— Beide Ruderantennenäste dreigliederig.. Fam. *Lynceidae.*

I. Fam. **Sididae.**

1. Der obere Ruderantennenast ist dreigliederig, der untere zweigliederig. Kopf mit zugespitztem Schnabel. Pigmentfleck vorhanden. Die Dorsalkante des Postabdomens bedornt. *Sida.*
— Der obere Ruderantennenast ist zweigliederig, der untere dreigliederig ..... 2.
2. Kopf ohne Schnabel. Die Dorsalkante des Postabdomens unbedornt. Pigmentfleck fehlt..... *Daphnella.*
— Kopf mit Schnabel. Das erste Glied des oberen Ruderantennenastes verlängert sich in einen seitlichen, plattgedrückten und mit Borsten besetzten Fortsatz. Die Dorsalkante des Postabdomens bedornt. Pigmentfleck vorhanden.. *Latona.*

Sida, Straus.

Diese Gattung zählt nach meiner Meinung blos eine Art:

Digitized by Google

1. Sida crystallina, O. F. Müller.

1848. Sida crystallina, Lievin: Branchiop. etc. pag. 16, tab. III, fig. 1—8; tab. IV, fig. 1—2.
1850. Sidaea crystallina, Fischer: Ergänz. etc. pag. 5, tab. I—II.
1853. Sida crystallina, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 9, tab. I, fig. 1—5, 10; tab. II, fig. 6; tab. XVI, fig. 7.
1860. Sida crystallina, Leydig: Naturg. etc. pag. 85, tab. V, fig. 44—45; tab. VI, fig. 46—51.
1863. Sida crystallina, affinis, Zaddachii, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 70.
1865. Sida cristallina et elongata, Sars: Norges Ferskv. etc. pag. 33 et 35, tab. I, fig. 1—16, 18—32.
1868. Sida crystallina, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 101.
1874. Sida crystallina, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. pag. 78.
1875. Sida crystallina, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 3.
1877. Sida crystallina et elongata, Hellich: Die Clad. Böhm. p. 15.
1887. Sida crystallina, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 17.
1888. Sida crystallina, Nordquist: Bidr. till. Ladoga sjös etc. p. 134.
1888. Sida crystallina et elongata, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 280.

In stehenden und fliessenden Gewässern mit üppiger Vegetation, überall häufig.

Da die Anzahl der Ruderborsten und Analfurchenzähne, die Grösse des Auges und der Umris der unteren Kopfkante stark variiren und keineswegs constante Merkmale abgeben, so stimme ich der Ansicht P. E. Müller's und Hudendorff's bei, dass die verschiedenen aufgestellten Sida-Arten, deren Berechtigung auf diesen Merkmalen beruht, zusammengezogen werden müssen.

Daphnella, Baird.

— Die Ruderantennen erreichen nicht den hinteren Schalenrand. Das Auge gross. Kopf von den Schalen wenig eingeschnürt .. .. *D. brachyura*, Lievin.
— Die Ruderantennen überragen den hinteren Schalenrand. Das Auge kleiner. Kopf von den Schalen tief eingeschnürt. *D. Brandtiana*, Fischer.

Digitized by Google

2. Daphnella brachyura, Lievin.

1847. Sidaea crystallina, Fischer: Ueber die in der Umg. v. Petersb. etc. pag. 160, tab. I—II.
1848. Sida brachyura, Lievin: Branch. etc. pag. 20, tab. IV, fig. 3—4.
1850. Diaphanosoma Leuchtenbergianum, Fischer: Ergänz. etc. p. 3.
1853. Sida brachyura, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 20, tab. I, fig. 6; tab. II, fig. 1; tab. XVI, fig. 8.
1865. Daphnella Brandtiana, Sars: Norges Ferskv. etc. pag. 45, tab. II, fig. 25—33.
1868. Daphnella brachyura, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 100.
1874. Daphnella Brandtiana (Sars), Poggenpohl: Списокъ etc. p. 69.
1875. Daphnella brachyura, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 4.
1877. Daphnella Brandtiana, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 18.
1888. Daphnella brachyura, Совинскій, Оч. фауны рак. pag. 280.
1888. Daphnella brachyura, Nordquist: Bidr. till. Ladoga sjös etc. pag. 134.

In grösseren Teichen mit klarem Wasser, nicht selten; Zarizino, Mytischtschi, Bykowo.

Von den russischen Autoren führe ich Uljanin und Kortschagin nicht an, da sie *Daphnella brachyura* Lievin mit *Diaphanosoma Bradtianum* Fischer identificiren und dabei keine Beschreibung der von ihnen gefundenen Thieren geben.

3. Daphnella Brandtiana, Fischer.

1850. Diaphanosoma Brandtianum, Fischer. Ergänz. etc. pag. 10, tab. III, fig. 1—5.
1865. Daphnella brachyura, Sars: Norges Ferskv. etc. pag. 44, tab. II, fig. 16—24.
1868. Daphnella Brandtiana, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 101.
1875. Daphnella Brandtiana, Hudendorff: Beitr. etc. p. 5.
1877. Daphnella brachyura, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 17.
1888. Daphnella Brandtiana, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.

Selten; Zarizino, im Borissowschen Teiche.

Bisjetzt ist von den neueren Autoren nur bei Hudendorff eine richtige Synonymik der beiden Arten angeführt; Sars und Hel-

Digitized by Google

lich haben die beiden Arten verwechselt. In das citirte Werk P. E. Müller's hat sich an der betreffenden Stelle ein Fehler eingeschliechen, den er selbst nachweist (P. E. Müller: Efterskrift til Danmarks Cladocera, pag. 355).

Latona setifera O. F. Müller, die einzige Art der Gattung Latona, ist von Hudendorff im Gouv. Rjasan in einem Wassergraben des Wiesenufers der Oka gefunden.

II Fam. **Daphnidae.**

1. Das Büschel der Sinnesfäden steht am freien Ende der vorderen Antennen .. .. 2.
— Das Büschel der Sinnesfäden steht von der Spitze der vorderen Antennen weit entfernt. Die vorderen Antennen sind lang, beim Weibchen mit dem abwärts geneigten Kopfe unbeweglich verwachsen. Magen und Darm ohne Blindsäcke und ohne Schlinge..... Subfam. *Bosmininae.*
2. Fünf Paar Beine, das letzte weit von dem vorletzten entfernt. Der Magen vorn mit zwei Blindsäcken, der Darm ohne Schlinge und ohne Coeca. Die Ruderbosten gleichmässig gefiedert (die Gattung Simocephalus ausgenommen)..... Subfam. *Daphninae.*
— Vier bis sechs Paar Beine in fast gleichem Abstande von einander. Die Ruderborsten sind zum Theil gefiedert, zum Theil kurz bestachelt oder glatt. Magenblindsäcke, Darmschlinge und Darmcoeca vorhanden oder fehlend..... Subfam. *Lyncodaphninae.*

Subfam. Daphninae.

1. Kopf mit Schnabel..... 2.
— Kopf ohne Schnabel . ..... 4.
2. Kopf vom Thorax durch keinen Einschnitt geschieden. Die Schalenklappen gehen hinten in einen Stachel aus. *Daphnia.*
— Kopf vom Thorax durch einen deutlichen scharfen Einschnitt abgegränzt..... 3.
3. Schale quergestreift. Postabdomen an der Stelle, wo der After mündet, tief ausgeschnitten..... *Simocephalus.*

Digitized by Google

— Schale undeutlich reticulirt, hinten gerade abgestuzt; der hintere untere Schalenwinkel mit einem langen spitzem, oder kurzem stummelartigen Dorne versehen. Postabdomen am After nicht ausgeschnitten, sondern einfach abgerundet..... *Scapholeberis.*

4. Pigmentfleck fehlt. Ruderantennen lang und sehr dick. Aftermündung weit von den Endklauen entfernt; die Ränder der Afterspalte glatt ..... *Moina.*

— Pigmentfleck vorhanden. Aftermündung von den Endklauen nicht entfernt; die Ränder der Analspalte mit Dornen bewehrt..... ..... *Ceriodaphnia.*

Daphnia, O. F. Müller.

1. Dorsale Postabdominalkante im distalen Drittel tief eingebuchtet. Magencoeca lang, S-förmig gewunden..... .. *D. Schaefferi*, Baird.

— Dorsale Postabdominalkante gar nicht oder wenig concav. 2.

2. Die Endklauen des Postabdomens mit Nebenkamm ..... 3.

— Die Endklauen ohne Nebenkamm..... 6.

3. Untere Kopfkante deutlich concav. Schalenstachel lang.. 4.

— Untere Kopfkante stark concav. Schalenstachel sehr kurz oder fehlend. Die erste Verschlussfalte, mit der zweiten sehr kurzen und behaarten Falte an der Basis innig verwachsen, ist sehr lang, dünn und am Ende eingerollt. Die Schale vom Kopf durch einen abgerundeten Höcker geschieden ..... *D. gibbosa*, Hellich.

4. Ruderborsten dreigliederig. Schalenstachel oberhalb der Medianlinie des Körpers..... .... 5.

— Ruderborsten zweigliederig. Schalenstachel fast in der Medianlinie, Kopf hoch. Die beiden vorderen Verschlussfalten deutlich getrennt..... ..... *D. Schoedleri*, Sars.

5. Kopf niedrig. Die zwei ersten Verschlussfalten stehen dicht neben einander ..... *D. pulex*, De Geer.

— Kopf hoch. Die zwei ersten Verschlussfalten stehen entfernt von einander..... *D. pennata*, O. F. Muller.

6. Pigmentfleck vorhanden..... 7.

— Pigmentfleck fehlt..... 11.

7. Kopf gehelmt; Körper hyalin, Endklauen ohne Nebenkamm. *D. hyalina*, Leydig.

— Kopf nicht gehelmt..... 8.

Digitized by Google

8. Erwachsene Weibchen und Männchen mit einem scharfen, vorwärts gerichteten zahnförmigen Vorsprung im Nacken. Ruderborsten dreigliederig..... *D. dentata*, nov. sp.
— Kein solcher Vorsprung bei erwachsenen Thieren..... 9.
9. Das zweite Glied der Ruderborsten bedeutend kürzer als das erste. Ruderborsten dick. Kopf hoch. *D. caudata*, Sars.
— Glieder der Ruderborsten gleich lang, oder das zweite länger als das erste..... 10.
10. Kopf hoch, nach unten geneigt, hinter der Stirn tief eingebuchtet; Schnabel sehr lang, spitz, stark nach hinten gekrümmt und in gleichem Niveau mit der Stirn..... *D. aquilina*, Sars.
— Kopf hoch, nicht nach unten geneigt, an der Unterkante schwach concav ..... *D. longispina*, O. F. Müller.
11. Kopf mit einem hohen vorspringenden Helme versehen (Hyalodaphnia Sch.) .... 12.
— Kopf klein und vorne abgerundet. Ruderantennen so lang als die Schale. Schale oval.... D. longiremis, Sars.
12. Kopf ungefähr so lang als die Schale. Die beiden ersten Verschlussfalten an der Basis verwachsen ..... *D. kahlbergensis*, Schödler.
— Der Kopf erreicht die Hälfte bis zwei Drittel der Schalenlänge. Die beiden ersten Verschlussfalten fast der ganzen Länge nach verwachsen ..... *D. cucullata*, Sars.

4. Daphnia Schaefferi, Baird. (Fig. 1).

1851. Daphnia pulex, Fischer: Bemerk. etc. pag. 98, tab. III, fig. 1.
1853. Daphnia magna, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 24, tab. I, fig. 7—9; tab. Ia, fig. 13; tab. XVI, fig. 9.
1858. Daphnia Schäfferi, Schödler: Branch. p. 11, fig. 1, 3, 5, 6.
1860. Daphnia magna, Leydig: Naturg. etc. pag. 134, tab. II, fig. 21—22; tab. III, fig. 23.
1868. Daphnia Schäfferi, G. E. Müller: Danm. Clad. pag. 108.
1874. Daphnia Schäfferi, Kurz: Dodekas etc. pag. 19.
1875. Daphnia Schäfferi, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 6.
1875. Daphnia Schäfferi, Ульянинъ: Пут. въ Турк. Crust. pag. 46.
1877. Daphnia Schäfferi, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 23.
1887. Daphnia magna, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 17.
1887. Daphnia Schäfferi, Eylmann: Beitr. etc. pag. 6, tab. III, fig. 1—4.
1888. Daphnia Schäfferi, Walter: Transkasp. Binnencr. p. 1002.

Digitized by Google

Höchst selten. Ich fand diese Art in grosser Menge in einem Teiche des Zoologischen Gartens in Moskau, sonst habe ich sie nirgends angetroffen.

5. Daphnia pulex, De Geer.

1847. Daphnia magna, Fischer: Ueb. die in der Umgeb. etc. pag. 185, tab. VII, fig. 12—16; tab. VIII, fig. 1—3.
1851. Daphia magna, Fischer: Bemerk. etc. pag. 102, tab. III, fig. 2, 4, 5.
1858. Daphnia pulex, Schödler: Branch. etc. pag. 13, fig. 2, 4, 5.
1860. Daphnia pulex, Leydig: Naturg. etc. p. 117, tab. I, fig. 1—7.
1868. Daphnia pulex, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 110, tab. I, fig. 4.
1874. Daphnia pulex, Kurz: Dodek. etc. pag. 16.
1874. Daphnia pulex, Поггенполь: Списокъ Cop. Clad. etc. p. 69.
1875. Daphnia pulex, Ульянинъ: Пут. въ Турк. p. 46.
1875. Daphnia pulex, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 7.
1877. Daphnia pulex, Hellich: Die Clad. Böhmens, pag. 26.
1887. Daphnia pulex, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 18.
1887. Daphnia pulex, Eylmann: Beitr. etc. pag. 14, tab. III, fig. 5—6.
1888. Daphnia pulex, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.
1888. Daphnia pulex, Walter: Transk. Binnencr. pag. 1003.

In schmutzigen Teichen, Tümpeln, Gräben u. s. w. überall häufig.

6. Daphnia pennata, O. F. Müller.

1858. Daphnia pennata, Schödler: Branch. etc. pag. 15.
1877. Daphnia pennata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 27.
1887. Daphnia pennata, Eylmann: Beitr. etc. pag. 13.
1888. Daphnia pennata, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.

In schmutzigen Teichen, selten; Zarizino.

7. Daphnia gibbosa, Hellich.

1877. Daphnia gibbosa, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 29.
1887. Daphnia gibbosa, Eylmann: Beitr. etc. pag. 21.
? 1887. Daphnia pulex, var. gibbera: Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 18.

Selten; Zarizino, Rupassowo.

Digitized by Google

Bei meinen Exemplaren ist nicht nur die innere Lippe des unteren Schalenrandes bedornt, sondern auch die äussere Lippe ist mit bald sehr feinen, bald stärkeren und ziemlich dicht stehenden Dornen besetzt.

8. Daphnia Schoedleri, Sars.

1858. Daphnia longispina, Schödler: Branch. etc. p. 14, fig. 13—14.
1877. Daphnia Schödleri, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 28.
1887. Daphnia Schödleri, Eylmann: Beitr. etc. pag. 19.
1888. Daphnia Schödleri, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.

In einem Teiche unweit Rupassowo.

Diese Art ist der *Daphnia longispina* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von derselben durch das Vorhandensein eines Nebenkammes an der Basis der Endklaue.

9. Daphnia caudata, Sars. (Fig. 2).

1863. Daphnia caudata, Sars: Beretn. om en i Somm. 1862 etc. pag. 214.
1877. Daphnia caudata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 31.
1887. Daphnia caudata, Eylmann: Beitr. etc. pag. 23, tab. III, fig. 9—10.
1888. Daphnia caudata, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.

Sehr selten; Mytischtschi, im Sumpfe Krassnikowskoje Boloto.

Von der *D. longispina* unterscheidet sich diese Art auf den ersten Blick durch die dicken, kurzen Ruderborsten, deren proximales Glied bedeutend länger als das distale ist.

Hellich und Eylmann führen in der Synonymik dieser Art *Daphnia longispina* Fischer an. Damit kann ich aber keineswegs einverstanden sein, da das distale Glied der Ruderborsten in Fig. 1, Taf. III bei Fischer (Abhandl. etc. 1854) nicht kürzer, sondern länger ist als das proximale.

Eylmann führt sogar *D. longispina* Leydig als mit *D. caudata* identisch an. Aber die Endglieder der Ruderborsten der Leydig'schen Abbildung sind offenbar nicht in ihrer ganzen Länge gezeichnet, und sie als kürzer zu betrachten als die proximalen haben wir keinen Grund weder nach Leydig's Beschreibung, noch nach seiner Abbildung.

10. Daphnia longispina, O. F. Müller.

1854. Daphnia longispina, Fischer: Abhandl. etc. pag. 423, tab. III fig. 1—4.

Digitized by Google

1860. Daphnia longispina, Leydig: Naturg. etc. pag. 140, tab. II, fig. 13—20.
1868. Daphnia longispina, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 112, tab. I, fig. 1—3.
1874. Daphnia longispina, Kurz: Dodek. etc. pag. 15.
1874. Daphnia longispina, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. pag. 69.
1875. Daphnia longispina, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 7.
1877. Daphnia longispina, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 32.
1887. Daphnia longispina, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 18.
1887. Daphnia longispina, Eylmann: Beitr. pag. 25, tab. III, fig. 14.
1888. Daphnia longispina, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.
1888. Daphnia longispina, Walter: Transkasp. Binnencr. pag. 1003.
In stehenden Gewässern, überall sehr häufig.

11. Daphnia dentata, sp. nov. (Fig. 3, 3a, 4, 4a).

Körper durchsichtig. Kopf niedrig und vorne abgerundet; seine Unterkante ziemlich kurz und concav. Schnabelspitze nach unten gerichtet. Ruderborsten dreigliederig; das letzte Glied sehr kurz. Kopf vom Thorax stets auch bei *erwachsenen Thieren* durch einen vorwärts gerichteter zahnförmigen Vorsprung getrennt. Schalenklappen oval und gehen hinten in einen ziemlich kurzen Stachel aus, der sich etwas oberhalb der Medianlinie des Körpers befindet. Schalenstachel und Unterrand der Schale in der hinteren Hälfte mit Dornen besetzt; Dorsalkante ohne Bewehrung. Cuticula der Schale durch sich regelmässig kreuzende Linien gefeldert. Die beiden ersten Verschlussfalten fast gleichlang und dicht neben einander stehend. Analfurchenränder jederseits mit 12—14 allmählig an Grösse abnehmenden Zähnen bewehrt. Endklauen ohne Nebenkamm, sondern nur mit einer Längsreihe feinster Börstchen; auf der convexen Seite tragen sie zwei winzige Dornen. Auge gross, mit vielen Krystallkegeln; Nebenauge punktförmig. Länge des Thieres: 1,20 mm.; Höhe: 0,70 mm.; Kopfhöhe: 0,25 mm.; Länge des Stachels: 0,11 mm.

Männchen (Fig. 4) kleiner. Vordere Antennen (Fig. 4a) etwas gekrümmt; an ihrem freien Ende tragen sie ausser den Sinnesfäden eine an der Basis dunkelcontourirte, etwas nach oben gerückte und am Ende etwas gekrümmte Endborste, welche wenigstens zweimal so lang ist als die Sinnesfäden. Die Seitenborste sitzt, von der Endborste etwas entfernt, auf der vorderen Seite der Antenne. Im Nacken besitzt das Männchen denselben zahnför-

Digitized by Google

migen Vorsprung, wie das Weibchen. Die Dorsalseite des Abdomens besitzt keinen zipfelförmigen Fortsatz.

Oft besitzen Männchen, wie auch junge Weibchen der *Daphnia longispina* 1—3 ähnliche stachelartige Höcker im Nacken; aber im weiblichen Geschlechte unterscheidet sich *D. dentata* auf den ersten Blick dadurch, dass sie dreigliederige Schwimmborsten besitzt. Die Beschaffenheit der vorderen Antenne des Männches der *D. dentata* macht eine Verwechselung mit dem Männchen der *D. longispina* unmöglich, da die Endborste der vorderen Antenne des letzteren kaum länger ist als die Sinnesfäden. Länge des Männchens: 0,78 mm.; Höhe: 0,42 mm.

Diese schöne, auf den ersten Blick leicht erkenntliche Art verdanke ich Herrn A. Croneberg, der sie in einem Teiche unweit der Station Skhodnia (Nikolai-Bahn) fand und mir davon zahlreiche lebende Exemplare beiderlei Geschlechtes überbrachte.

12. Daphnia aquilina, Sars (Fig. 5, 6).

1877. Daphnia aquilina, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 34.
1887. Daphnia aquilina, Eylmann: Beitr. etc. pag. 28.

Diese seltene Art habe ich nur an zwei Fundorten in der Umgegend von Mytischtschi getroffen, das erste Mal in dem Sumpfe Krassnikowskoje Boloto, Quell des Flusses Jausa, das zweite Mal in einem zur Sommerzeit theilweise versiegenden kleinen Nebenflüsschen der Jausa.

Fig. 6 stellt das Männchen dar, welches Hellich unbekannt geblieben ist. Es ist kleiner und schlanker als das Weibchen. Sein Kopf ist hoch, nach vorne gestreckt; die Unterkante des Kopfes leicht concav. Die vorderen Antennen gleichen denen des Männchens der *D. longispina*, indem die an der Basis dunkelcontourirte Endborste mit den Sinnesfäden fast gleichlang ist und denselben parallel verläuft. Die Abdominalfortsätze fehlen.

13. Daphnia hyalina, Leydig.

1860. Daphnia hyalina, Leydig: Naturg. etc. pag. 151, tab. I, fig. 8—10.
1868. Daphnia galeata, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 117, tab. I, fig. 6.
1874. Daphnia galeata, Kurz: Dodek. etc. pag. 13, tab. I, fig. 6—7.
1877. Daphnia galeata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 36.

Digitized by Google

1877. Daphnia gracilis, Hellich: ibidem, pag. 35.
1878. Daphnia hyalina, Lutz: Clad. der Umg. von Bern. pag. 41.
1878. Daphnia hyalina var. Mülleri, Lutz: Clad. der Umg. von Leipzig, pag. 37.
1886. Daphnia galeata, Nordquist: Bidr. till. mell. Finlands etc. pag. 16.
1887. Daphnia hyalina, Eylmann: Beitr. etc. pag. 30, tab. III, fig. 12—13; tab. IV, fig. 3.
1888. Daphnia galeata, Walter: Transk. Binnencr. pag. 1005.
1888. Daphnia hyalina, Богдановъ: Лѣтопись зоол. труд. pag. 139.

Im Zarizinschen Teiche.

Die Höhe des Helmes variirt sehr stark. Was die Synonymie dieser Art anbetrifft, so muss ich der Ansicht Eylmann's beistimmen, dass die unter den Namen *D. galeata* und *gracilis* beschriebenen Arten nur Varietäten der Leydig'schen *D. hyalina* sind, da zwischen denselben zahlreiche Uebergangsformen existiren. Die Mehrzahl der von mir gefangenen Thiere entspricht jedenfalls am besten der *D. galeata* Kurz.

Was *D. pellucida* P. E. Müller anbetrifft, so scheint es mir, dass sie, der Ansicht von Lutz entgegen, mit *D. hyalina* oder *D. galeata* nicht zu identificiren ist, da *D. pellucida* sich nach Müller durch das Vorhandensein des Pigmentfleckens und eines Nebenkammes an der Basis der Endklauen von den ersteren Arten genugsam unterscheidet.

14. Daphnia Kahlbergensis, Schödler (Fig. 7, 8).

1868. Daphnia Kahlbergensis, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 118, tab. I, fig. 7—8.
1874. Daphnia Kahlbergensis, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. pag. 78.
1875. Daphnia Kahlbergensis, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 38.
1877. Daphnia Cederströmii, Hellich: ibidem, pag. 39.
1887. Daphnia Kahlbergensis et Cederströmii, Eylmann: Beitr. etc. pag. 35, tab. IV, fig. 4.
1888. Daphnia Kahlbergensis, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 281.
1888. Daphnia Kahlbergensis, Богдановъ: Лѣтопись зоол. труд. pag. 138.

In grosser Menge im Borissowschen Teiche in Zarizino.

Fig. 7 und 8 veranschaulichen die Extreme der Körperumrisse bei den von mir gefundenen Exemplaren. Zwischen diesen Extremen habe ich alle möglichen Uebergangsformen gefunden. Die

Digitized by Google

Exemplare, welche einen von der Basis angefangen aufwärts gebogenen Kopf besitzten, sind ebensowohl wie alle übrigen mit fünf Ruderborsten am dreigliederigen Ruderantennenast versehen; letzteres wird auch von Hellich constatirt. Somit fehlt jeder Grund eine Artverschiedenheit zwischen den Hellich'schen *D. Kahlbergensis* und *D. Cederströmii* anzunehmen. Dasselbe muss auch für die ursprüngliche Art *Hyalodaphnia Cederströmii* Schödler (Cladoceren des frischen Haffs, pag. 31) gelten, vorausgesetzt, dass Eylmann Recht hat, wenn er meint, dass Schödler nur irrthümlicherweise dem dreigliederigen Ruderantennenast anstatt fünf vier Ruderborsten zuschreibt.

Nordquist identificirt (Bidrag till mell. Finlands crustacefauna, pag. 15) *Hyalodaphnia Cedeströmii* Schödler mit *Daphnia cristata* Sars, meint aber dabei, dass diese sich von allen anderen Arten der Gattung dadurch unterscheide, dass ihr dreigliederiger Ruderantennenast nur vier Ruderborsten trägt.

15. Daphnia cucullata, Sars.

1868. Daphnia cucullata, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 120, tab. I, fig. 23.
1874. Daphnia vitrea, Kurz: Dodek etc. pag. 10, tab. I, fig. 2.
1875. Daphnia cucullata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 8.
1877. Daphnia cucullata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 40.
1887. Daqhnia cucullata, Eylmann: Beitr. etc. pag. 40, tab. IV, fig. 2.
1888. Daphnia cucullata, Совинскій, Оч. фауны рак. pag. 281.

Im Borissowschen Teiche in Zarizino, ein einziges Exemplar gefangen.

Im Moskauer Gouvernement wurde noch im Jahre 1869 *Daphnia longiremis* Sars im See Glubokoje von Fedtschenko gefunden (Ульянинъ, Copepoda и Cladocera нѣкотор. озеръ средней полосы Россіи, pag. 79).

Simocephalus, Schödler.

1. Stirn und hinterer Schalenrand bedornt. *S. serrulatus*, Koch.
— Stirn und hinterer Schalenrand unbedornt..... .... 2.
2. Nebenauge spindelförmig langgezogen, fast fadenförmig. Stirn abgerundet..... *S. vetulus*, O. F. Müller.

Digitized by Google

— Nebenauge klein, rhomboidisch. Stirn bildet einen fast rechten Winkel..... *S. exspinosus*, De Geer.

16. Simocephalus vetulus, O. F. Müller (Fig. 9).

1847. Daphnia sima, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 177, tab. VI, fig. 2—4.
1853. Daphnia sima, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 42, tab. III, fig. 2—4.
1858. Simocephalus vetulus, Schödler: Branch. etc. pag. 18.
1860. Daphnia sima, Leydig: Naturg. etc. pag. 153, tab. I, fig. 11—12; tab. III, fig. 24—29.
1868. Simocephalus vetulus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 122, tab. I, fig. 26—27.
1874. Simocephalus vetulus, Поггенполь: Списокъ Cop. Clad. etc. pag. 69.
1874. Simocephalus vetulus, Kurz: Dodek. etc. pag. 23.
1875. Simocephalus vetulus, Ульянинъ: Пут. въ Турк. pag. 47.
1875. Simocephalus vetulus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 8.
1877. Simocephalus vetulus, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 16.
1877. Simocephalus vetulus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 41.
1887. Simocephalus vetulus, Корчагинъ, Фауна Моск. окр. pag. 19.
1887. Simocephalus vetulus, Eylmann: Beitr. etc. pag. 44, tab. V, fig. 1.
1888. Simocephalus vetulus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.
1888. Simocephalus vetulus, Walter: Transkasp. Binnencr. p. 1005.

In stehendem und fliessendem Wasser; überall gemein.

17. Simocephalus exspinosus, De Geer (Fig. 10).

1858. Simocephalus exspinosus, Schödler: Branch. etc. pag. 21, fig. 7—9.
1868. Simocephalus exspinosus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 122, tab. I, fig. 24.
1874. Simocephalus exspinosus, Ульянинъ: Cop. и Clad. pag. 79.
1874. Simocephalus exspinosus, Kurz: Dodek. etc. pag. 23.
1875. Simocephalus exspinosus, Ульянинъ: Пут. въ Турк. pag. 48.
1875. Simocephalus exspinosus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 9.
1877. Simocephalus exspinosus et nasutus, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 16 et 19.
1877. Simocephalus exspinosus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 42.

Digitized by Google

1887. Simocephalus exspinosus, Eylmann: Beitr. etc. pag. 50, tab. IV, fig. 7.
1888. Simocephalus exspinosus, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 281.

In stehenden und fliessenden Gewässern, häufig; Mytischtschi, Zarizino.

18. Simocephalus serrulatus, Koch. (Fig. 11).

1847. Daphnia Brandtii, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 177, tab. V, fig. 1—9.
1850. Daphnia serrulata, Fischer: Ergänz etc. pag. 4.
1853. Daphnia serrulata, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 40, tab. III, fig. 5.
1858. Simocephalus serrulatus, Schödler: Branch. etc. pag. 22.
1860. Daphnia serrulata, Leydig: Naturg. etc. pag. 165.
1868. Simocephalus serrulatus, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 123, tab. I, fig. 25.
1875. Simocephalus serrulatus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 9.
1877. Simocephalus serrulatus, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 18.
1877. Simocephalus serrulatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 43.
1887. Simocephalus serrulatus, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. p. 19.
1887. Simocephalus serrulatus, Eylmann: Beitr. etc. pag. 48, tab. IV, fig. 6.
1888. Simocephalus serrulatus, Совинскій: Оч. фауны рак. etc. pag. 281.

In Teichen, Flüssen und Waldbrüchen, häufig; Mytischtschi, Zarizino, im Flusse Kljasma bei Tscherkisowo, Ramenskoje.

Scapholeberis, Schödler.

1. Schalenstachel lang. Nebenauge klein, punktförmig ..... *Sc. mucronata*, O. F. Müller.
— Schalenstachel sehr kurz (stummelartig), oder fehlt. Nebenauge stark entwickelt, langgezogen ..... 2.
2. Der Kopf zu den Seiten mit einer hohen Querleiste versehen und vom Schalenrücken durch eine Einkerbung getrennt. *Sc. aurita*, Fischer.
— Zu den Seiten des Kopfes ist keine Querleiste vorhanden, und der Kopf durch keine Einkerbung vom Schalenrücken abgesetzt..... Sc. obtusa, Schödler.

Digitized by Google

19. Scapholeberis mucronata, O. F. Müller.

1848. Daphnia mucronata, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 183, tab. VII, fig. 1—6, 11.
1858. Scapholeberis mucronata et cornuta, Schödler: Branch. etc. pag. 23 et 24.
1860. Daphnia mucronata, Leydig: Naturg. pag. 187, tab. IV, fig. 37—38.
1868. Scapholeberis mucronata, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 124.
1874. Scapholeberis mucronata, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. pag. 69.
1874. Scapholeberis mucronata, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. p. 79.
1874. Scapholeberis mucronata, Kurz: Dodek. etc. pag. 28.
1875. Scapholeberis mucronata, Ульянинъ: Пут. въ Турк. pag. 48.
1875. Scapholeberis mucronata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 10.
1877. Scapholeberis mucronata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 45.
1877. Scapholeberis mucronata et cornuta, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 23 et 24.
1878. Scapholeberis mucronata, Birge: Notes on Cladocera, p. 9.
1887. Scapholeberis mucronata, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. p. 20.
1887. Scapholeberis mucronata, Eylmann: Beitr. etc. pag. 52, tab. IV, fig. 5.
1888. Scapholeberis mucronata, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 281.

Beide Varietäten, sowohl die gehörnte wie die ungehörnte, sind sehr gemein und kommen beisammen massenhaft in Teichen, Tümpeln, Waldbrüchen und Flüssen vor.

Was die Grösse des Kopfhornes bei der gehörnten Varietät anbetrifft, so fand ich alle Uebergänge von einem kurzen Höcker bis zu der grössten Entwickelung des Hornes. Schödler will durchaus diese Varietäten als zwei gute Arten betrachten und stützt sich dabei nur auf Folgendes. Er sagt (Zur Naturg. der Daphn. pag. 24): „Eine reticulirte Cuticula ist bei ihr (der ungehörnten Varietät) nur auf dem Kopfe, namentlich, um den Rüssel herum deutlich wahrzunehmen; die Schalenklappen entbehren derselben, sind aber in der vorderen Partie leistenartig gestreift“. Diese Behauptung ist aber ganz unrichtig: ich muss hier ausdrücklich bemerken, dass bei weitem die meisten ungehörnten Exemplare überall deutlich reticulirte Schalenklappen besitzen. Somit haben wir keinen einzigen Grund eine Artverschiedenheit zwischen gehörnten und ungehörnten Exemplaren anzunehmen.

Digitized by Google

20. Scapholeberis aurita, Fischer (Fig. 12, 12a, 12b).

1849. Daphnia aurita, Fischer: Ahandl. etc. pag. 39, tab. III, fig. 1—3; tab. IV, fig. 1.
1877. Scapholeberis aurita, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 47.
1878. Scapholeberis nasuta, Birge: Notes on Cladocera, pag. 9, tab. I, fig. 8—10.
1887. Scapholeberis aurita, Eylmann: Beitr. etc. pag. 56.
1888. Scapholeberis aurita, Walter: Transkasp. Binnencrust. p. 1006.

Sehr selten; im Flusse Kljasma unweit von Kargaschino, Zarizino.

Körper von graubräunlicher Farbe, durchsichtig. Köpf niedrig, durch eine tiefe Einkerbung vom Thorax abgegrenzt. Das spitze Ende des Schnabels ist nach hinten gestreckt und liegt gewöhnlich zwischen den vorderen unteren Schalenecken. Der Fornix bildet eine hohe Leiste, die zu den Seiten des Kopfes quer über das Auge und mit dem vorderen Kopfrande fast parallel bis zur Schnabelspitze verläuft. Von oben betrachtet haben diese Querleisten ein eigenthümliches ohrähnliches Aussehen (Fig. 12a). Auge gross, mit nicht vielen Krystalllinsen; der Pigmentfleck gross und dreizipfelig langgezogen (nicht rundlich, wie dies unrichtig von Hellich angegeben wird) und ist dem Pigmentflecke des *Simocephalus vetulus* ähnlich. Die vorderen Antennen sind viel länger, als bei *Sc. mucronata*. Schale glatt, oder feinkörnelig punktirt. Oberer Rand der Schale mehr oder weniger convex, hinterer Rand gerade. Schalenstachel sehr kurz und stumpf. Der untere Rand ist fast gerade und fein behaart; da die Haare nach innen gerichtet sind, so sind sie nur mit Mühe beim lebenden Thiere wahrzunehmen. Die vordere untere Schalenecke bildet einen sehr breiten stumpfen Vorsprung. Endkrallen fein gezähnt. Analfurchenränder mit 5—7 gekrümmten Zähnen bewehrt (Fig. 12b).

Was die *Scapholeberis obtusa* anbetrifft, so ist es kaum zu bezweifeln, dass die von Hellich unter diesem Namen beschriebene Art mit der *Sc. obtusa* Schödler keineswegs identisch ist. Die letzte Art unterscheidet sich dadurch, dass der Kopf, wie dies Schödler zum zweiten Male hervorhebt (Zur Naturgeschichte der Daphnid. pag. 24) durch keine Einkerbung vom Schalenrücken abgesetzt ist. Selbst konnte ich mich davon überzeugen bei Betrach-

Digitized by Google

tung eines von Hudendorff verfertigten Präparates der Scapholeberis obtusa. Bei Hellich steht es dagegen: „Der Körper ist... zwischen Kopf und Thorax tief eingeschnürt". Abweichungen finden sich weiter in der Zahl der die Analfurchenränder bewehrenden Zähne, in der Kopfgestalt, Sculptur u. s. w.

Eylmann's Beschreibungen sowohl der *Sc. aurita*, wie auch der *Sc. obtusa* sind zum wenigsten ungenügend zu nennen; zum Zwecke einer Artbestimmung sind sie völlig unbrauchbar.

Ceriodaphnia, Dana.

1. Kopf- und Schalenoberfläche durchweg mit Dornen besetzt; Kopf vom Thorax, wie auch bei den folgenden Arten, durch eine tiefe Einschnürung abgegrenzt.. *C. setosa*, nov. sp.
— Schalenoberfläche nur reticulirt..... 2.
2. Endkrallen mit Nebenkamm ..... *C. reticulata*, Jurine.
— Endkrallen ohne Nebenkamm..... 3.
3. Dorsale Postabdominalkante bedornt und hinter den Dornen noch sageförmig gezähnt ..... *C. megops*, Sars.
— Dorsale Postabdominalkante nur bedornt ..... 4.
4. Postabdomen sehr breit und gross..... 5.
— Postabdomen verhältnissmässig schmal..... 6.
5. Stirn abgerundet, unbedornt. *C. laticaudata*, P. E. Müller.
— Stirn zugespitzt und bedornt..... *C. rotunda*, Straus.
6. Untere Kopfkante bildet vor der Basis der vorderen Antennen einen deutlichen, stumpfen, fast rechten Winkel.. *C. pulchella*, Sars.
— Untere Kopfkante geht fast ohne Winkelbildung in den hinteren Kopfrand über..... 7.
7. Stirn unbedornt. Dorsaler Postabdominalrand eingebuchtet. *C. quadrangula*, O. F. Müller.
— Stirn mit zarten Dornen besetzt. C. punctata, P. E. Müller.

21. Ceriodaphnia reticulata, Jurine (Fig. 13, 13a).

1847. Daphnia reticulata, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 180. tab. VI, fig. 5—13.
1858. Ceriodaphnia quadrangula, Schödler: Branch. etc. pag. 26.
1860. Daphnia reticulata, Leydig: Naturg. etc. pag. 182, tab. IV, fig. 34—36.
1860. Daphnia Fischeri, Leydig: ibidem, pag. 185.

Digitized by Google

1868. Ceriodaphnia reticulata, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 127, tab. I, fig. 11—12.
1874. Ceriodaphnia reticulata, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. p. 69.
1874. Ceriodaphnia reticulata, Kurz: Dodek. etc. pag. 20.
1875. Ceriodaphnia reticulata, Hudendorff: Beitrag. etc. pag. 11.
1877. Ceriodaphnia reticulata, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 20.
1877. Ceriodaphnia reticulata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 49.
1887. Ceriodaphnia reticulata, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. p. 19.
1887. Ceriodaphnia reticulata et Fischeri, Eylmann: Beitr. etc. pag. 60, tab. IV, fig. 9.
1888. Ceriodaphnia reticulata, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.
Ueberall sehr gemein.

22. Ceriodaphnia megops, Sars (Fig. 14, 14a).

1868. Ceriodaphnia megops, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 126, tab. I, fig. 9—10.
1870. Ceriodaphnia megops, Lund: Bidr. etc. pag. 160, tab. VI, fig. 10.
1874. Ceriodaphnia megops, Kurz: Dodek. etc. pag. 19.
1875. Ceriodaphnia megops, Hudendorff: Beitrag etc. pag. 12.
1877. Ceriodaphnia megops, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 20.
1877. Ceriodaphnia megops, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 48.
1878. Ceriodaphnia cristata, Birge: Notes on Cladocera, pag. 6, tab. II, fig. 8—9.
1887. Ceriodaphnia megops, Eylmann: Beitr. etc. pag. 67, tab. IV, fig. 10.
1888. Ceriodaphnia megops, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 281.
In Tümpeln und Teichen, sehr häufig.

Birge's Beschreibung und Abbildungen lassen keinen Zweifel darüber, dass die von ihm in Nordamerika gefundene und unter dem Namen *Ceriodaphnia cristata* beschriebene Art mit *C. megops* identisch ist.

23. Ceriodaphnia pulchella, Sars.

1868. Ceriodaphnia pulchella, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 128, tab. I, fig. 13—14.
1875. Ceriodaphnia pulchella, Ульянинъ: Пут. въ Турк. pag. 49.
1875. Ceriodaphnia pulchella, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 13.
1877. Ceriodaphnia pulchella, Hellich: Die Clad. Böhmens, pag. 50.

Digitized by Google

1887. Ceriodaphnia pulchella, Eylmann: Beitr. etc. pag. 62, tab. IV, fig. 8.
1888. Ceriodaphnia pulchella, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 281.
1888. Ceriodaphnia pulchella, Walter: Transkasp. Binnencr. p. 1005.
In grossen und kleinen Teichen und Tümpeln, häufig.

24. Ceriodaphnia quadrangula, O. F. Müller (Fig. 15).

1868. Ceriodaphnia quadrangula, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 130, tab. I, fig. 16—18.
1875. Ceriodaphnia quadrangula, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 13.
1877. Ceriodaphnia quadrangula, nitida, Leydigii, clathrata, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 21—23.
1887. Ceriodaphnia quadrangula, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 19.
1887. Ceriodaphnia quadrangula, Eylmann: Beitr. etc. pag. 64.
In stehenden Gewässern, häufig Mytischtschi, Bolyschewo.

25. Ceriodaphnia laticaudata, P. E. Müller (Fig. 16, 16a).

1868. Ceriodaphnia laticaudata, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 130, tab. I, fig. 19.
1875. Ceriodaphnia laticaudata, Ульянинъ: Пут. въ Турк. pag. 49.
1875. Ceriodaphnia laticaudata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 14.
1877. Ceriodaphnia laticaudata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 51.
1887. Ceriodaphnia laticaudata, Eylmann: Beitr. etc. pag. 57, tab. IV, fig. 11.
1888. Ceriodaphnia laticaudata, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 281.
In Waldbrüchen, Teichen u. s. w., nicht sehr häufig.

26. Ceriodaphnia rotunda, Straus.

1868. Ceriodaphnia rotunda, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 131, tab. I, fig. 20—22.
1874. Ceriodaphnia rotunda, Kurz: Dodek. etc. pag. 21, tab. I, fig. 12.
1874. Ceriodaphnia rotunda, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. p. 69.
1877. Ceriodaphnia rotunda, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 52.
1888. Ceriodaphnia rotunda, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 281.

Digitized by Google

In Teichen, am Grunde im Schlamme, sehr selten; Zarizino, Mytischtschi, Rupassowo.

27. Ceriodaphnia setosa, sp. nov. (Fig. 17, 17a, 17b).

Von dieser durch ihre Sculptur auffallenden Art fand ich 1888 ein einziges Exemplar am Grunde einer Uferstelle des grossen Teiches in Zarizino. Im folgenden Jahre konnte ich mir trotz wiederholten Suchens nur noch zwei Exemplare an derselben Stelle verschaffen.

Der Körpergestalt nach schliesst sich diese Art den *C. rotunda* und *C. laticaudata* am nächsten an. Körper kugelig, fast undurchsichtig und braunröthlich gefärbt. Der Kopf ist klein und sehr stark niedergedrückt. Die Stirn gleichmässig abgerundet. Vordere Kopfkante fast gerade. Zwischen Kopf und Thorax eine tiefe Einschnürung. Fornix nicht stark hervortretend und mit Stacheln bewehrt. Kopf uud Schalenoberfläche polygonal reticulirt, und jede Polygon-Ecke mit einem perpendiculär zur Oberfläche stehenden starken Dorne bewehrt. Vordere Antennen ziemlich lang und mit einer Seitenborste ausgerüstet, die in der Mitte der Oberseite sitzt (Fig. 17a). Ruderantennen sehr kurz: wenn sie den vorderen Antennen parallel liegen, so erreichen das vierte Glied des viergliederigen Astes und das zweite des dreigliederigen nur die Knöpfe der Sinnesfäden der vorderen Antennen. Das Postabdomen (Fig. 17b) ist gross, verjüngt sich allmählig gegen das Ende; seine Dorsalkante gewölbt und mit 7—8 gleichlangen Zähnen bewaffnet. Endkralle ohne Nebenkamm, an der concaven Kante fein gestrichelt. Auge gross, mit zahlreichen Krystalllinsen; Nebenauge klein, punktförmig. Länge des Thieres: 0,42—0,54 mm., Hohe: 0,27—0,36 mm.

Männchen unbekannt.

Unter dem Namen *Ceriodaphnia echinata* hat Moniez (Liste des Copépodes, Ostracodes, Cladocères etc. recueillis à Lille, in: Bulletin de la Soc. Zool. de France, 1888, vol. XII, pag. 512) eine neue Ceriodaphnia-Art beschrieben, welche dieselbe eigenthümliche Sculptur besitzt, wie *C. setosa*; ich konnte aber die beiden Arten nicht identificiren, da Moniez folgende Merkmale als für seine Art charakteristisch anführt: „La *C. echinata* est encore caractérisée par un appendice caudal court, situé un peu au-dessus de la ligne mediane et qui porte à sa partie supérieure *trois dents courtes et grosses*; par la tête très basse, dont *la séparation du thorax est à peine indiquée*“.

Digitized by Google

Moina, Baird.

1. Endrallen an der Basis ohne Nebenkamm; Kopfkante oberhalb des freien Endes der Darmcoeca meist wenig oder gar nicht eingebuchtet..... 2.
— Endkrallen an der Basis mit einem Nebenkamm; Kopfkante oberhalb des freien Endes der Darmcoeca tief eingebuchtet. 3.
2. Kopf niedergedrückt; seine Länge (vom vorderen Schalenrande bis zur vorderen Stirnkante) beträgt wenigstens zwei Drittel der Schalenlänge. Endstück des Postabdomens jederseits mit 5—7 gefiederten Zähnen versehen; der zweizinkige Zahn ist bedeutend grösser als die gefiderten... *M. micrura*, Kurz.
— Kopf nach vorn gestreckt; seine Länge beträgt kaum die Hälfte der Schalenlänge. Endstück des Postabdomens jederseits mit 8—11 gefiederten Zähnen ausgerüstet; der zweizinkige Zahn ist nicht grösser als die gefiederten..... *M. flagellata*, Hudendorff.
3. Ephippium mit nur einer Loge (enthält nur ein Dauerei). *M. rectirostris*, O. F. Müller.
— Ephippium mit zwei Logen (enthält zwei Dauereier) ... *M. brachiata*, Jurine.

28. Moina micrura, Kurz (Fig. 18, 18a).

1874. Moina micrura, Kurz: Dodek. etc. pag. 7, tab. I, fig. 1.
? 1877. Moina micrura, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 56.
1887. Moina micrura, Eylmann: Beitr. etc. pag. 77.
1888. Moina micrura, Совинскій: Оч. фауны ракообр. pag. 282.

Selten; in einem kleinen Teiche neben dem Schlosse in Zarizino.

Die Endklauen dieser Art besitzen keinen Nebenkamm, sondern haben, ebenso wie *Moina flagellata*, nur eine Längsreihe feinster Börstchen (Fig. 18a); Kurz, der diese Art entdeckt hat, äussert sich darüber folgendermassen: „Die Schwanzklauen sind sehr klein, ohne secundäre Bewaffnung". Hellich's Beschreibung des Thieres ist insofern unrichtig, als er von einem hohen Nebenkamme an den Postabdominalkrallen spricht. Ohne Rücksicht auf die Beschreibung des Entdeckers zu nehmen, wählte Eylmann unglücklicherweise eben diese irrthümliche Angabe Hellich's als Hauptmerkmal für seine Bestimmungstabelle, wodurch diese letzte unbrauchbar wird.

Digitized by Google

29. Moina flagellata, Hudendorff (Fig. 19, 19a).

1875. Moina flagellata, Hudendorff: Beitrag etc. pag. 14.
1877. Moina paradoxa, Weismann: Beitr. z. Naturg. d. Daphn. pag. 91, tab. X, fig. 36—45.
1877. Moina paradoxa, Gruber und Weismann: Ueber ein. neue etc. pag. 82, tab. III, fig. 1—2; tab. IV, fig. 6, 8, 9; tab. V, fig. 16, 18, 20; tab. VII, fig. 25—28.
1877. Moina Fischeri, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 55.
1887. Moina paradoxa, Eylmann: Beitr. etc. pag. 71, tab. V, fig. 3.

In Strassenpfützen, Lehmgruben, schmutzigen Teichen, häufig; Mytischtschi, Zarizino; in einem kleinen Teiche des Dorfes Drakino an der Oka.

Hudendorff's Arbeit ist weder Weismann, noch Hellich bekannt gewesen; hierin liegt der Grund, dass unsere Art so viele verschiedene Benennungen erhalten hat. Dass die von Hellich unter dem Namen *Moina Fischeri* beschriebene Art mit *Daphnia rectirostris* Fischer keineswegs identisch ist, wurde schon von Eylmann loc. cit. bewiesen.

30. Moina rectirostris, O. F. Müller.

1851. Daphnia rectirostris, Fischer: Bemerk. über einige etc. pag. 105; tab. III, fig. 6—7.
1860. Daphnia rectirostris, Leydig: Naturg. etc. pag. 174, tab. X, fig. 76, 77.
1868. Moina brachiata, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 133, tab. II, fig. 22.
1874. Moina rectirostris, Kurz: Dodek. etc. pag. 6, tab. I, fig. 11.
1875. Moina rectirostris, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 14.
1877. Moina rectirostris, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 54.
1877. Moina rectirostris, Gruber und Weismann: Ueber einige etc. pag. 52, tab. III, fig. 3, 4; tab. IV, fig. 5, 7, 10; tab. V, fig. 17, 19, 21; tab. VI, fig. 22—24.
1877. Moina rectirostris, Schödler: Zur Naturg. etc. pag. 4.
1887. Moina rectirostris, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 20.
1887. Moina rectirostris, Eylmann: Beitr. etc. pag. 74, tab. V, fig. 2.
1888. Moina rectirostris, Совинскій: Очеркъ фауны рак. pag. 282.

In schmutzigen Gewässern, überall ziemlich häufig.

Digitized by Google

31. Moina brachiata, Jurine.

1860. Daphnia brachiata, Leydig: Naturg. etc. pag. 166, tab. IV, fig. 39; tab. V, fig. 40—43.
1877. Moina brachiata, Schödler: Zur Naturg. pag. 4.
1887. Moina brachiata, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 20.
1887. Moina brachiata, Eylmann: Beitr. etc. pag. 76.
1888. Moina brachiata, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.
1885. Moina brachiata, Степановъ: Фауна Вейсова озера pag. 30.
1888. Moina brachiata, Walter: Transkasp. Binnencr. pag. 1005.

Selten; Mytischtschi; Strassenpfütze bei Kargaschino.

In seinem Werke über die Crustaceen von Turkestan (Путешествіе въ Туркестанъ Федченко. Crustacea, pag. 49) führt Uljanin *Moina brachiata* an; zwar giebt er keine Beschreibung, betrachten wir aber die beigegebene Abbildung des Postabdomens (Taf. XII, Fig. 11), so finden wir, dass die Endkrallen seines Thieres keinen Nebenkamm, sondern nur eine Längsreihe feiner Börstchen besitzen; auf dem Endstücke des Postabdomens ist kein zweizinkiger Zahn abgebildet, woraus sicher hervorgeht, dass Uljanin keine *M. brachiata* vor sich gehabt hat.

Subfam. **Bosmininae.**

Die Unterfamilie zählt nur eine Gattung:

Bosmina, Baird.

1. Die Stirnborste steht etwa in der Mitte zwischen dem Auge und der Verbindungslinie der vorderen Antennen. Die hintere untere Schalenecke geht in einen Stachel aus. Die vordere Kopfkante ist vor dem Auge leicht hervorragend. 2.

— Die Stirnborste steht nahe der Verbindungslinie der vorderen Antennen; diese letzten sind etwa so lang wie das ganze Thier, ihre Endtheile fast gerade und mit den Spitzen divergirend. Schale sehr hoch; ihr Dorsalrand sehr stark convex. Die hintere untere Schalenecke geht in keinen Stachel aus, sondern bildet einen rechten oder nur leicht zugespitzten Winkel. Kopfkante vor dem Auge nicht vorragend..... *B. Liljeborgii*, Sars.

Digitized by Google

2. Die vorderen Antennen hackenförmig gekrümmt.....
B. cornuta, Jurine.
— Die vorderen Antennen nur leicht gebogen.....
B. longirostris, O. F. Müller.

32. Bosmina longirostris, O. F. Müller.

1867. Bosmina longirostris, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 6, tab. XXII, fig. 4.
1868. Bosmina longirostris, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 146, tab. III, fig. 8—9.
1874. Bosmina longirostris, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. pag. 80.
1875. Bosmina longirostris, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 21.
1888. Bosmina longirostris, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.
Selten; Kargaschino, im Flusse Kljasma.

33. Bosmina cornuta, Jurine.

1868. Bosmina cornuta, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 147; tab. II, fig. 12; tab. III, fig. 10.
1875. Bosmina cornuta, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 22.
1877. Bosmina cornuta, Hellich: Die Clad. Böhmens, pag. 58.
1888. Bosmina cornuta, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.
Selten; Zarizino, im grossen Teiche.

Ich konnte mich überzeugen, dass der viergliederige Ruderantennenast wie bei den übrigen Bosminen stets mit vier Ruderborsten versehen ist. Dasselbe Verhältniss ist aus P. E. Müller's Abbildung (Taf. II, Fig. 12) ersichtlich. Nach Hellich soll der viergliederige Ast nur drei Ruderborsten haben; diese Angabe beruht wahrscheinlich auf einem Irrthum.

34. Bosmina Liljeborgii, Sars (Fig. 20, 20a).

1867. Bosmina Coregoni, Norman and Brady: Monogr. pag. 8. tab. XXII, fig. 3.
1868. Bosmina Liljeborgii, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 152, tab. II, fig. 1—2.
1875. Bosmina Liljeborgii, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 22.
1886. Bosmina Liljeborgii, Nordquist: Bidr. till mell. Finl. etc. pag. 17.
Zarizino, im Borissowschen Teiche an dem Damm, massenhaft.

Digitized by Google

Der Oberrand der Schale ist nicht so ausgesprochen buckelig, wie ihn P. E. Müller abbildet, sondern mehr abgerundet (Fig. 20). Dasselbe wird auch von Nordquist hervorgehoben.

Ausser den von mir beobachteten sind noch folgende zwei Arten im Moskauer Gouvernement gefunden: *Bosmina curvirostris* Fischer (1854. S. Fischer: Abhandl. über einige neue Daphnid. etc. pag. 426) von Kortschagin im Flusse Kljasma getroffen (Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 20) und *Bosmina brevispina* Uljanin von Fedtschenko in den Seen Trostenskoje und Glubokoje (Ульянинъ: Cladocera и Cop. нѣкот. озеръ etc. pag. 79).

Subfam. **Lyncodaphninae.**

1. Die Ruderantennen mit zehn Ruderborsten. Vier Paar Beine. Der Magen und der Darm einfach..... *Lathonura.*
— Die Ruderantennen mit neun oder acht Ruderborsten.... 2.
2. Der viergliederige Ruderantennenast mit vier Ruderborsten. 3.
— Der viergliederige Ast mit nur drei Ruderborsten. Sechs Paar Beine ..... 4.
3. Der Darmkanal bildet hinten eine Schlinge. *Streblocerus.*
— Der Darmkanal ist einfach..... *Macrothrix.*
4. Der Darmkanal bildet eine Schlinge. Kopf nach vorn gestreckt, Nebenauge und Insertionstelle der vorderen Antenne vor dem Auge. Hinterer Schalenrand breit abgestutzt.... Acantholeberis.
— Der Darmkanal ohne Schlinge. Stirn zugespitzt. Nebenauge und Insertionstelle der vorderen Antenne hinter dem Auge. *Ilyocryptus.*

Von den in dieser Tabelle erwähnten Gattungen ist Acantholeberis im Moskauer Gouv. noch nicht angetroffen worden. Acantholeberis curvirostris O. F. Müller, der einzige Vertreter dieser Art, wurde von Hudendorff im Rjasanschen gefunden.

Lathonura, Liljeborg.

Ausser der *Pasithea (Lathonura) lacustris*, die Leydig nach einem einzigen Exemplare beschrieben hat (Naturg. der Daph. pag. 203) und die nachher nie wiedergefunden zu sein scheint, zählt diese Gattung nur noch eine Art:

Digitized by Google

35. Lathonura rectirostris, O. F. Müller.

1847. Daphnia mystacina, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 174, tab. IV, fig. 1—8.
1848. Pasithea rectirostris. Lievin: Branch. etc. pag. 42, tab. XI, fig. 1—3.
1850. Pasithea rectirostris, Fischer: Erganz. etc. pag. 3.
1853. Lathonura rectirostris, Liljeborg: De Crust. pag. 57, tab. IV, fig. 8—11; tab. V, fig. 2; tab. XXIII, fig. 12—13.
1858. Lathonura spinosa, Schödler: Branch. etc. pag. 27, fig. 10.
1867. Lathonura rectirostris, Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 14, tab. XXIII, fig. 8—12.
1868. Lathonura rectirostris, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 139.
1875. Lathonura rectirostris, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 21.
1877. Lathonura rectirostris, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 63.
1877. Lathonura rectirostris, Gruber und Weismann: Ueber ein. Daphn. etc. pag. 103, tab. IV, fig. 11, 12, 14, 15.
1888. Lathonura rectirostris, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 282.

In klaren Gewässern nicht selten; Mytischtschi, Tscherkisowo, Zarizino, Ramenskoje.

Macrothrix, Baird.

1. Hintere Hälfte der oberen Körperkante stark und deutlich gesägt. Vordere Antennen seitlich comprimirt und gegen das Ende bedeutend erweitert.... *M. laticornis*, Jurine.
— Hintere Hälfte der oberen Körperkante nicht deutlich gesägt ..... 2.
2. Vordere Antennen keulenförmig, am Ende abgerundet, an den Rändern tief gekerbt und mit gruppenweise oder fast kranzartig geordneten ziemlich langen Haaren besetzt. Kopf von der Schale durch eine tiefe und breite Einkerbung geschieden..... M. hirsuticornis, Norm. Brady.
— Vordere Antennen schmal, cylindrisch, fast überall gleichdick. Rückenkante zwischen Kopf und Thorax gar nicht oder leicht eingedrückt ..... 3.
3. Die Borste des ersten Gliedes des dreigliederigen Ruderantennenastes ist viel länger als die anderen. Vordere Kopfkante zwischen dem Auge und Nebenauge concav. Hinterer Schalenwinkel zugespitzt und vorspringend. *M. rosea*, Jurine.

Digitized by Google

— Die Borste des ersten Gliedes des dreigliederigen Astes nicht viel länger als die anderen. Vordere Kopfkante gleichmässig abgerundet. Hinterer Schalenwinkel stumpf und kaum vorspringend. Gestalt des Körpers oval (Siehe Anhang am Ende der Ahandlung; Fig. 50, 50a, 50b)..... *M. borysthenica*, sp. nov.

36. Macrothrix laticornis, Jurine (Fig. 21, 22).

1847. Daphnia curvirostris, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 184, tab. VII, fig. 7—10.
1853. Macrothrix laticornis, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 50, tab. III, fig. 8—9.
1860. Macrothrix laticornis, Leydig: Naturg. etc. pag. 193.
1867. Macrothrix laticornis, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 9, tab. XXIII, fig. 4—5.
1868. Macrothrix laticornis, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 137, tab. III, fig. 5.
1870. Macrothrix laticornis, Lund: Bidr. etc. pag. 156, tab. IX, fig. 5—10.
1874. Macrothrix laticornis, Kurz: Dodek. etc. pag. 25.
1875. Macrothrix laticornis, Ульянинъ: Пут. въ Турк. Crust. p. 50.
1877. Macrothrix laticornis, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 66.
1888. Macrothrix laticornis, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.

In Teichen, am Grunde; nicht selten; Rupassowo, Kargaschino, Bykowo, Zarizino.

Zwischen den zahlreichen weiblichen Exemplaren, die ich beobachtet habe, fand ich in Kargaschino das bis jetzt noch unbekannte Männchen, leider in einem einzigen Exemplare.

Das Männchen, welches Gruber und Weismann (Ueber einige neue oder unvolk. gek. Daphniden) unter dem Namen *M. laticornis* beschrieben haben, hat bestimmt mit unserer Art nichts zu thun und ist wahrscheinlich dass Männchen der *M. hirsuticornis*, wie dies die Autoren selbst in einer Anmerkung andeuten.

Die äussere Gestalt des Männchens (Fig. 22) gleicht sehr der des Weibchens, nur ist der Kopf im Verhältniss zur Schale grösser: beim Weibchen beträgt die Entfernung der Schnabelspitze vom vorderen Schalenrande ein Drittel der Entfernung zwischen dem vorderen Schalenrande und dem hinteren Schalenwinkel, beim Männchen dagegen ist die erste Entfernung halb so gross wie die zweite. Die dorsale Schalenkante des Männchens ist gerade und wie beim

Digitized by Google

Weibchen sägeartig gezähnt; doch sind die Zähne kleiner und weitläufiger, und ihre Anzahl ist mehr als zweimal geringer als beim Weibchen. Die vorderen Antennen biegen sich im Anfange etwas nach rückwärts, ihr freies Ende dagegen vorwärts, so das sie leicht S-förmig gekrümmt erscheinen. An der Vorderseite im ersten Drittel der ganzen Länge der Antenne sitzt eine lange, blasse Sinnesborste; die weiteren zwei Drittel des Vorderrandes sind mit fünf gleichlangen Chitinborsten besetzt. Ein Bündel geknöpfter Sinnesfäden steht am Ende der Antenne, und am Hinterrande derselben, auf einem ihrem Ende nahestehenden Vorsprunge sitzen drei ungleich grosse Chitinborsten. Das erste Fusspaar besitzt einen starken grossen Greifhacken. Das Postabdomen weicht in der Gestalt von dem des Weibchens ab, indem es an seinem Unterrande schwach eingebuchtet ist. Da ich nur ein einziges Exemplar gehabt habe, so ist es mir leider nicht möglich gewesen die Beschaffenheit der Mündung des *vas deferens* zu untersuchen, wie dies von Birge für das Männchen der *M. rosea* gethan worden ist. Gestalt, Grösse und Stellung des Auges und Nebenauges, sowie Bewehrung des Schalenunterrandes wie beim Weibchen. Länge: 0,3 mm.; Höhe: 0,2 mm.

37. Macrothrix rosea, Jurine.

1848. Echinisca rosea, Lievin: Branch. etc. pag. 31, tab. VII, fig. 3—7.
1853. Macrothrix rosea, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 47, tab. IV, fig. 2; tab. V, fig. 1.
1860. Macrothrix rosea, Leydig: Naturg. etc. pag. 192.
1867. Macrothrix rosea, Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 11, tab. XXIII, fig. 1—3.
1868. Macrothrix rosea, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 136, tab. III, fig. 1—4.
1874. Macrothrix tenuicornis, Kurz: Dodek. etc. pag. 26, tab. III, fig. 1.
1875. Macrothrix rosea, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 15.
1877. Macrothrix rosea, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 66.
1878. Macrothrix rosea, Birge: Notes on Cladocera, pag. 14.
1887. Macrothrix rosea, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 20.
1888. Macrothrix rosea, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.

In Teichen, Sümpfen und Waldbrüchen, nicht selten.

Digitized by Google

Streblocerus, Sars.

Bisjetzt nur eine Art in Russland gefunden:

38. Streblocerus serricaudatus, Fischer (Fig. 23, 23a).

1849. Daphnia laticornis, Fischer: Abhandl. über eine neue D. etc. pag. 46, tab. IV, fig. 2—8.
1849. Daphnia serricaudata, Fischer: ibidem, pag. 46.
1875. Streblocerus serricaudatus, Hudendorff: Beitr. etc. p. 16, tab. II, fig. 2a, b, c.
? 1877. Streblocerus serricaudatus, Hellich: Die Clad. Böhm. p. 67.

In Sümpfen, Waldbrüchen und Teichen, ziemlich häufig; Zarizino, Mytischtschi, Rupassowo, Bolyschewo, Tarassowka.

Nach Fischer sind alle Borsten der beiden Aeste der Ruderantennen fein befiedert. Hudendorff macht eine Ausnahme für die zwei langen Borsten, die am ersten und zweiten Gliede des dreigliederigen Astes sitzen; diese Borsten sind nach ihm glatt und ungegliedert, doch finde man bei manchen, besonders jüngeren Individuen eine Spur von Gliederung. Bei Untersuchung der von mir gesammelten Thiere, so wie auch Hudendorff's eigener Präparate konnte ich Folgendes bei Anwendung einer starken Vergrösserung (Zeiss F) constatiren. Das zweite und vierte Glied des viergliederigen Astes tragen je einen Dorn; das dritte trägt eine zweigliederige Borste. Das erste Glied dieser Borste ist einseitig, äusserst kurz und sehr dicht bestachelt, und deren zweites ist fein befiedert. Das vierte Glied des viergliederigen Astes trägt drei zweigliederige befiederte Borsten. Das erste und zweite Glied des dreigliederigen Astes tragen je eine lange Borste, meist ohne Spur von Gliederung. Die Borsten sind im ersten Drittel ganz glatt; weiter bis zum Ende sind sie einseitig, sehr kurz und dicht bestachelt. Das dritte Glied des dreigliederigen Astes trägt einen Dorn und drei Borsten; von diesen Borsten sind zwei befiedert und die dritte ist von derselben Beschaffenheit wie die Borste des dritten Gliedes des viergliederigen Astes.

Ob Hellich wirklich dieselbe Art vor Augen hatte, kann ich nicht entscheiden, denn seine Beschreibung weicht im Folgendem ab von den Beschreibungen Fischer's und Hudendorff's, die ich nur bestätigen kann: 1) die vordere Antenne der russischen Art trägt an der convexen äusseren Seite vier (nach Fischer fünf)

Digitized by Google

gleichlange starke Borsten; Hellich sagt dagegen (loc. cit.): „Die Tastantennen stellen.... eine Lamelle dar, welche am äusseren Rande mit kurzen Dornen geziert ist. Die Dornen nehmen gegen das freie Ende der Tastantennen an Grösse zu und sind in sechs Querreihen gestellt". Dieses Verhältniss wird durch seine Fig. 27 illustrirt. Merkwürdigerweise steht seine Fig. 29 mit seiner Beschreibung und der Fig. 27 im Widerspruche, indem sie, der russischen Art ganz entsprechend, eine vordere Antenne mit vier starken einfachen Borsten darstellt. 2) Nach Hellich ist der untere Schalenrand der ganzen Länge nach ausgezackt und mit starren, unbeweglichen kurzen Stacheln bewehrt. Bei der russischen Art sind diese Stacheln stark, und zwischen ihnen befindet sich noch eine viel grössere Zahl dünner und zweimal so langer Borsten (Fig. 23), deren Hellich garnicht erwähnt. 3) Bei der russischen Art ist die Mündung des Afters, resp. der Rand des Postabdomens, welcher sich zwischen den Endkrallen und der Ausbuchtung vor dem sägeartig ausgeschnittenen Theile befindet, mit sehr kurzen und feinen, in Querreihen geordneten Borsten besetzt (Fig. 23a). Nach Hellich stehen „vor der Einschnürung nur 4—5 einfache Dornen".

Ilyocryptus, Sars.

— Supraanalkamm des Postabdomens mit 12—14 fast gleichen geraden Stacheln versehen ..... *Il. sordidus*, Lievin.
— Supraanalkamm trägt 8—9 Zähne, deren letzterer viel grösser als die übrigen ist ..... Il. agilis, Kurz.
— Supraanalkamm mit 6 Zähnen versehen, deren zwei letzte unverhältnissmässig grösser sind als die vorderen..... Il. acutifrons, Sars.

39. Ilyocryptus sordidus, Lievin.

1848. Acanthocercus sordidus, Lievin: Branch. etc. pag. 34, tab. VIII, fig. 7—12.
1854. Acanthocercus sordidus, Fischer: Abhandl. etc. pag. 433.
1860. Acanthocercus sordidus, Leydig: Naturg. etc. pag. 199.
1867. Ilyocryptus sordidus, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 17.
1868. Ilyocryptus sordidus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 154, tab. II, fig. 14—18; tab. VIII, fig. 6.
1870. Ilyocryptus sordidus, Lund: Bidrag etc. pag. 162, tab. VIII, fig. 1—6.

Digitized by Google

1874. Ilyocryptus sordidus, Kurz: Dodek. etc. pag. 28.
1877. Ilyocryptus sordidus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 70.
1878. Ilyocryptus sordidus, Kurz: Ueber limicole Cladoc. pag. 402, tab. XVIII, fig. 1—5.
1888. Ilyocryptus sordidus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.

Diese Art ist bisjetzt in Russland nur von Fischer in der Umgebung von Petersburg und von Sowinski unweit Kiew gefunden worden. Ich verdanke sie Herrn Croneberg, der fünf Exemplare davon im Schlamme an den Pfählen des Dammes des Borissowschen Teiches in Zarizino gefangen.

III Fam. **Lynceidae.**

— Sechs Fusspaare. Der Magen mit zwei Blindsäcken. Der After liegt an der Spitze des Postabdomens. Die Hodenausführungsgänge enden ventral an der Beuge des Postabdomens ..... Subfam. Eurycercinae.
— Fünf Fusspaare. Der Magen ohne Blindsäcke. Der After mündet am Dorsalrande des Postabdomens. Die Hodenausführungsgänge münden terminal am Ende des Postabdomens..... Subfam. Lynceinae.

Subfam. **Eurycercinae.**

Die einzige Gattung und Species dieser Unterfamilie ist:

40. Eurycercus lamellatus, O. F. Müller (Fig. 25).

1847. Lynceus laticaudatus, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 187, tab. VIII, fig. 4—7.
1848. Lynceus lamellatus, Lievin: Branch. etc. pag. 39, tab. IX, fig. 1—9.
1853. Lynceus lamellatus, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 71, tab. V, fig. 7—12; tab. VI, fig. 1—7; tab. VII, fig. 1.
1860. Lynceus lamellatus, Leydig: Naturg. etc. pag. 209, tab. VII, fig. 52—56; tab. X, fig. 72.
1863. Eurycercus lamellatus, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 9, tab. I, fig. 28.
1867. Eurycercus lamellatus, Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 50, tab. XX, fig. 8.
1868. Eurycercus lamellatus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 162.
1874. Eurycercus lamellatus, Kurz: Dodek. etc. pag. 30.

Digitized by Google

1875. Eurycercus lamellatus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 22.
1877. Eurycercus lamellatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 73.
1878. Eurycercus lamellatus, Birge: Notes on Clad. pag. 16.
1887. Eurycercus lamellatus, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. p. 22.
1888. Eurycercus lamellatus, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 282.
In stehenden und fliessenden Gewässern überall häufig.

Subfam. **Lynceinae.**

1. Der Kopf gekielt..... 2.
— Der Kopf ungekielt..... 3.
2. Das Postabdomen sehr lang und schmal, seine Dorsalkante bedornt..... *Camptocercus.*
— Das Postabdomen nur seitlich bewehrt..... *Acroperus.*
3. Der Schalenhinterrand wenig kürzer als die grösste Schalenhöhe. An der Basis der Endklauen nur ein Basaldorn, oder er fehlt ganz..... 4.
— Die Ruckenkante senkt sich zum Hinterrande sehr steil; der Hinterrand viel kürzer als die grösste Schalenhöhe.. 5.
4. Die Endklauen in der Mitte mit zwei Nebendornen .... *Alonopsis.*
— Die Endklauen in der Mitte ohne Nebendornen, oder höchstens mit nur einem solchen..... *Alona.*
5. Die Schale hinten gerage abgestutzt. Der Körper länglich-oval oder nach hinten stark verschmälert. Die Endklauen stets mit zwei Basaldornen versehen ..... *Pleuroxus.*
— Die Ecken der Schale abgerundet, der Körper kugelig oder elliptisch..... 6.
6. Auge und Nebenauge vorhanden ..... *Chydorus.*
— Nur Nebenauge vorhanden ..... Monospilus.

Camptocercus, Baird.

1. Die dorsale Kante des Postabdomens ist mit 24—30 gesägten Zähnen versehen ..... 2.
— Das Postabdomen trägt an der dorsalen Kante 15—17 gesägte Zähne ..... 3.
2. Die Fornices sind an der Schnabespitze gespalten und sehen wie quer abgehackt aus. Der Schalenunterrand ist vorne gerade, hinten schräg abgestutzt. Endklauen bis zur Spitze gezähnt..... *C. Liljeborgii,* Schödler.

Digitized by Google

— Die Schnabelspitze nicht gespalten. Die Endklauen sind bis auf zwei Drittel ihrer Länge mit an Grösse stetig zunehmenden Zähnchen besetzt. C. macrourus, O. F. Müller.

3. Kopf fast horizontal nach vorn gestreckt; das Nebenauge kleiner als das Auge. Schalenunterrand leicht ausgeschweift. *C. rectirostris*, Schödler.

— Kopf stark nach unten geneigt. Das Nebenauge merklich grösser als das Auge. Der Underrand der Schalenklappen in der Mitte stark ausgeschweift. C. biserratus, Schödler.

41. Camptocercus Liljeborgii, Schödler.

1853. Lynceus macrourus var., Liljeborg: De Crust. etc. pag. 90, tab. VII, fig. 4.
1863. Camptocercus Liljeborgii, Schödler: Neue Beitr. etc. p. 36, tab. III, fig. 46—48.
1868. Camptocercus Liljeborgii, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 166, tab. III, fig. 14.
1874. Camptocercus latirostris, Kurz: Dodek. etc. pag. 35, tab. II, fig. 9—10.
1875. Camptocercus Liljeborgii, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 25.
1877. Camptocercus Liljeborgii, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 77.
1888. Camptocercus Liljeborgii, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 282.

In Teichen, nicht häufig; Zarizino, Mytischtschi, Rupassowo, Bykowo.

42. Camptocercus rectirostris, Schödler (Fig. 26).

1847. Lynceus macrourus, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 188, tab. VIII, fig. 8; tab. IX, fig. 1—2.
1863. Camptocercus rectirostris, Schödler: Neue Beitr. etc. p. 37, fig. 43, 49, 50.
1868. Camptocercus rectirostris, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 163, tab. II, fig. 19; tab. III, fig. 13.
1874. Camptocercus rectirostris, Kurz: Dodek. etc. pag. 34.
1875. Camptocercus rectirostris, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 24.
1877. Camptocercus rectirostris, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 75.
1888. Camptocercus rectirostris, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 282.

In Teichen, ziemlich selten; Zarizino, Ramenskoje.

Digitized by Google

Camptocercus biserratus Schöd. wurde von Poggenpohl in den Moskauer Teichen gefunden (loc. cit. pag. 69). In grosser Menge fand Kortschagin (loc. cit. pag. 22) *Camptocercus macrurus* Schöd. im Flusse Kljasma. Somit kommen alle bekannten Camptocercus-Arten in der Umgebung von Moskau vor.

Hier möchte ich noch bemerken, dass das von P. E. Müller auf Taf. III, Fig. 12 abgebildete Postabdomen keineswegs dem *C. macrurus* zugehört, da dasselbe nur 17 Zähne aufweist. Als mit seiner Art identisch führt Müller *L. macrourus* Lilljeborg und *C. macrourus* Schödler an, aber Lilljeborg bildet in der von Müller citirten Zeichnung 30 Zähne ab; nach Schödler ist das Postabdomen des *C. macrourus* mit 26—30 Zähnen besetzt.

Acroperus, Baird.

1. Endklauen mit zwei Secundärzähnen, von denen der eine in der Mitte, der andere an der Basis sitzt..... 2.
— Endklauen mit nur einem Secundärzahn an der Basis versehen. Kopfhelm niedrig, Nebenauge weiter entfernt vom Auge als von der Schnabelspitze. Postabdomen viel breiter als bei den folgenden Arten. Acr. alonoides, Hudendorff.
2. Der dorsale Schalenrand gewölbt; der untere Schalenrand hinten ausgeschweift. Die zurückgeschlagenen Ruderantennen erreichen mit ihren Schwimmborsten den Schalenhinterrand..... *Acr. leucocephalus*, Koch.
— Der dorsale und der untere Schalenrand fast gerade; die Ruderantennen sammt den Borsten erreichen etwa zwei Drittel der Schalenlänge..... *Acr. angustatus*, Sars.

43. Acroperus leucocephalus, Koch. (Fig. 27).

1850. Lynceus leucocephalus, Fischer: Ergänz. etc. pag. 11, tab. IX, fig. 6—9.
1860. Lynceus leucocephalus, Leydig: Naturg. etc. p. 218, tab. IX, fig. 64—65.
1863. Acroperus leucocephalus, Schödler: Neue Beitr. pag. 30, tab. I, fig. 11—16.
1868. Acroperus leucocephalus, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 167. tab. III, fig. 15—17; tab. IV, fig. 26.
1874. Acroperus leucocephalus, Kurz: Dodek. etc. pag. 38.
1875. Acroperus leucocephalus, Ульянинъ: Пут. въ Турк. pag. 51.

Digitized by Google

1875. Acroperus leucocephalus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 25.
1877. Acroperus leucocephalus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 79.
1882. Acroperus leucocephalus, Wierzeiski: Mater. etc. pag. 17.
1887. Acroperus leucocephalus, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. p. 22.
1888. Acroperus leucocephalus, Совинскій: Оч. фауны рак. p. 282.
In klaren Gewässern überall häufig.
Die Höhe des Kopfhelmes variirt ziemlich stark.

44. Acroperus angustatus Sars.

1868. Acroperus angustatus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 169, tab. III, fig. 18; tab. IV, fig. 27.
1874. Acroperus angustatus, Kurz: Dodek. etc. pag. 38.
1877. Acroperus angustatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 80.
1888. Acroperus angustatus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.
In klaren Gewässern, ziemlich selten; Zarizino.

Auch von dieser Art fand ich Exemplare, die keinen so hohen Kopfhelm besassen, wie er von P. E. Müller Taf. III, Fig. 18 abgebildet wird.

Hudendorff fand (im Rjasan Gouv.) nur ein einziges Exemplar von *Acroperus alonoides*, einer neuen von ihm beschriebenen Art (loc. cit. pag. 27); da ich im Besitze des von ihm verfertigten Präparates bin, so erlaube ich mir eine Zeichnung des Postabdomens dieser zierlichen Art beizufügen (Fig. 28).

Alona, Baird.

1. Der hintere untere Schalenwinkel mit einem oder mehreren Zähnen versehen ..... 13.
— Gar keine Zähne am unteren hinteren Schalenwinkel... 2.
2. Die Analfurche hat jederseits zahlreiche Querreihen von langen Dornen (Leydigia, Kurz) ..... 3.
— Das Postabdomen hat jederseits an der Dorsalkante eine Reihe von Zähnen, meist auch eine seitliche Bewehrung. 4.
3. Endklauen ohne Basaldorn ..... Al. acanthocercoides, Fischer.
— Endklauen mit einem Basaldorne.. *Al. Leydigii*, Schödler.
4. Das Postabdomen wird gegen das Ende enger und ist nicht abgerundet .... 5.

Digitized by Google

— Das Postabdomen ist am Ende abgerundet und verschmälert sich nicht gegen das Ende ..... 8.

5. Das Postabdomen sehr lang und schmal; die Zähne an seinem Ende sind bedeutend grösser als die übrigen ... 6.

— Die Zähne sind fast gleich gross; das Postabdomen kurz, gegen das Ende merklich verengt, sein Ende abgestutzt. 7.

6. Schnabel spitz; die Endklauen haben in der Mitte einen feinen Dorn und sind bis zu diesem Dorne fein gezähnt. *Al. latissima*, Kurz.

— Schnabel stumpf; Endklauen glatt und in der Mitte ohne Dorn..... *Al. tenuicaudis*, Sars.

7. Postabdomen mit 11—13 Zähnen. Ueber derselben eine seitliche, nicht leicht wahrzunehmende Schuppenreihe. Schale sehr deutlich länggestreift. Schalenhinterrand mit einer feinen Leistchenreihe..... *Al. costata*, Sars.

— Postabdomen mit 7—8 Zähnen und ohne seitliche Bewehrung. Schale glatt, längsgestreift, oder mit Längsreihen von runden Höckerchen besetzt. Der hintere Schalenrand ohne Leistchenreihe ..... *Al. guttata*, Sars.

8. Das Nebenauge kleiner oder ebenso gross wie das Auge. 9.

— Das Nebenauge bedeutend grösser, als das Auge. Das Postabdomens gross, erweitert sich gegen das Ende; es besitzt am dorsalen Rande 12—14 ziemlich starke Zähne und über denselben eine seitliche Schuppenreihe. Schale dicht gestreift..... *Al. sanguinea*, P. E. Müller.

9. Die Zähne des Postabdomens stark und breit, hinten gesägt. Grössere Arten, nicht unter 0,6 mm. Länge..... 10.

— Die Zähne des Postabdomens stachelartig, meist gruppenweise angeordnet; kleine Arten, nur bis 0,4 mm. lang.. 11.

10. Schalenoberfläche längsgestreift oder undeutlich reticulirt; die Zwischenräume sind sehr fein und dicht gestrichelt (nur bei starker Vergrösserung deutlich wahrzunehmen). Endklauen schräg gestrichelt ..... *Al. affinis*, Leydig.

— Schalenoberfläche langsgestreift; die Zwischenräume glatt. Endklauen glatt ... *Al. quadrangularis*, O. F. Müller.

11. Schalenhinterrand über dem hinteren unteren Schalenwinkel stets seicht ausgeschnitten. Nebenauge um die Hälfte kleiner als das Auge. Schale glatt, reticulit, oder längsgestreift; zuweilen sind die Längstreifen mit kleinen Knötchen besetzt ..... *Al. pulchra*, Hellich.

Digitized by Google

— Schalenhinterrand nicht ausgeschnitten. Nebenauge um wenig kleiner als das Auge..... 12.

12. Schale längsgestreift; am Mittelgliede des inneren Astes der Ruderantennen ein Dornenhalbkranz. Ränder der Analfurche mit gruppenweise geordneten, ungleich langen Stacheln bewehrt, über diesen eine zarte Schuppenleiste... *Al. coronata*, Kurz.

— Kopfschield und Schale mit Längsreihen von Tuberkeln besetzt. Postabdomen wie bei der vorhergehenden Art. *Al. tuberculata*, Hudendorff.

13. Der hintere untere Schalenwinkel mit 1—4 kleinen Zähnen. Die Schale gestreift ..... 14.

— Der hintere untere Schalenwinkel mit 2—3 sehr starken gekrümmten Zähnen. Die Schale reticulirt; der Schnabel breit und von oben gesehen kreisrund (Graptoleberis, Sars). *Al. testudinaria*, Fischer.

14. Zähne des Postabdomens fast gleich gross; der Schnabel spitz..... ..... *Al. rostrata*, Koch.

— Der Schnabel sehr lang, nach hinten gebogen und unter dem Körper gekrümmt. Am Ende des Postabdomens zwei starke Zähne (Harporhynchus, Sars). Al. falcata, Sars.

45. Alona Leydigii, Schödler (Fig. 29).

1860. Lynceus quadrangularis, Leydig: Naturg. etc. pag. 221, tab. VIII, fig. 59.
1863. Alona Leydigii, Schödler: Neue Beiträge etc. pag. 27.
1868. Alona Leydigii, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 174.
1874. Leydigia quadrangularis, Kurz: Dodek. etc. pag. 52, tab. II, fig. 2.
1877. Alona Leydigii, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 84.

Sehr selten; am Grunde des grossen Teiches in Zarizino.

46. Alona affinis, Leydig. (Fig. 30).

1860. Lynceus affinis, Leydig: Naturg. etc. pag. 223, tab. IX, fig. 68—69.
1863. Alona affinis, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 19.
1868. Alona oblonga, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 175, tab. III, fig. 22—23; tab, IV, fig. 1—2.
1874. Alona oblonga, Kurz: Dodek. etc. pag. 50.
1877. Alona affinis, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 85.

Digitized by Google

1878. Alona oblonga, Birge: Notes on Cladocera, pag. 31.
1887, Alona affinis, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 22.
1888. Alona affinis, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.
In stehenden Gewässern; überall sehr häufig.

47. Alona quadrangularis, O. F. Müller.

1863. Alona sulcata, Schödler: Neue Beitr. pag. 21, tab. I, fig. 24—25.
1868. Alona quadrangularis, P. E. Müller; Danm. Clad. pag. 176, tab. III, fig. 20—21.
1874. Alona quadrangularis, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. p. 69.
1874. Alona quadrangularis, Kurz: Dodek. etc. pag. 50.
1875. Alona quadrangularis, Ульянинъ: Пут. въ Турк. pag. 51.
1875. Alona sulcata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 27.
1877. Alona quadrangularis, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 87.
1888. Alona quadrangularis, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.
Selten; Zarizino.

48. Alona sanguinea, P. E. Müller (Fig. 31).

1868. Alona sanguinea, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 177.
Diese schöne, bisjetzt wie es scheint nur von P. E. Müller in Dänemark beobachtete Art verdanke ich Herrn A. Croneberg, der sie im Schlamme an einer tiefen Stelle des Borissowschen Teiches in Zarizino gefunden.

Obgleich der vorhergehenden Art sehr nahe stehend, unterscheidet sie sich auf den ersten Blick von derselben durch ihre Farbe und ungewöhnliche Grösse des Nebenauges.

49. Alona latissima, Kurz. (Fig. 32).

1874. Alonopsis latissima, Kurz: Dodek. etc. pag. 40, tab. II, fig. 13—15.
1875. Alona angusticaudata, Hudendorff: Beitr. etc. p. 30, tab. II, fig. 7a, b.
1877. Alona latissima, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 89.
Sehr selten; im grossen Teiche von Zarizino.

50. Alona tenuicaudis, Sars. (Fig. 33).

1863. Alona camptocercoides, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 24, tab. I, fig. 8—10.

Digitized by Google

1867. Lynceus tenuicaudis, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 25, tab. XIX, fig. 3.
1868. Alona tenuicaudis, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 179, tab. II, fig. 20; tab. III, fig. 24.
1874. Alona tenuicaudis, Kurz: Dodek. etc. pag. 46.
1877. Alona tenuicaudis, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 88.
In Teichen, selten; Bykowo, Zarizino.

51. Alona costata, Sars. (Fig. 34).

1863. Alona lineata, Schödler: Neue Beitr. pag. 20, tab. I, fig. 23.
1867. Lynceus costatus, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 28, tab. XVIII, fig. 2; tab. XXI, fig. 7.
? 1868. Alona lineata, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 178, tab. IV, fig. 3—4.
1874. Alona lineata, Kurz: Dodek. etc. pag. 46.
1875. Alona lineata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 28.
1877. Alona costata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 90.
1888. Alona costata, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.

Häufig; Mytischtschi, Bolyschewo, Tscherkisowo, Zarizino.

Sowohl die von mir gefangenen Exemplare, wie auch die von Hudendorff verfertigten Präparate seiner *Al. lineata* sind in vollkommenster Uebereinstimmung mit den Beschreibungen Norman's und Hellich's. Nur möchte ich noch bemerken, dass das Postabdomen des Weibchens stets eine seitliche Leiste gestrichelter Schuppen besitzt (Fig. 34) diese seitliche Bewehrung ist aber nur bei starker Vergrösserung und überhaupt nicht leicht wahrzunehmen.

Dass Fischer's *Lynceus lineatus* mit dieser Art nicht identisch ist, scheint mir klar aus Folgendem hervorzugehen: der Schalenhinterrand des *Lynceus lineatus* ist nach Fischer gegen seinen unteren Theil schwach nach vorn ausgebuchtet; der Unterrand ist nur bis zu seinem hinteren Fünftel mit Borsten besetzt. Dagegen ist der Schalenhinterrand der *Alona costata* nicht ausgebuchtet und der Unterrand ist bis hinter den hinteren unteren Schalenwinkel mit Borsten besetzt.

Hellich identificirt den *Lynceus lineatus* mit *Alona coronata* Kurz. Damit kann ich auch unmöglich einverstanden sein, da doch nach Fischer das Postabdomen des *L. lineatus* hinter den Klauen stark ausgebuchtet ist, während das Postabdomen der *Al. coronata* am Ende nicht verschmälert, aber abgerundet und ohne Einschnitt ist. Es ist unmöglich zu entscheiden, weder nach Fischer's kur-

Digitized by Google

zer Beschreibung, noch nach seiner Abbildung, ob das Postabdomen des *L. lineatus* sich gegen das Ende verjüngt und abgestutzt ist, oder ob es sich nicht verschmälert und abgerundet ist. Desswegen scheint es mir rathsam die Benennung *Al. lineata* ganz fallen zu lassen, da sie nur zu Verwechselungen führt, und man überhaupt unmöglich verstehen kann, welche Art der Autor vor sich gehabt hat, wenn er eine Beschreibung des Thieres nicht hinzufügt.

52. Alona guttata, Sars (Fig. 35).

1867. Lynceus guttatus, Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 29, tab. XVIII, fig. 6; tab. XXI, fig. 10.
1874. Alona parvula, Kurz: Dodek. etc. pag. 44, tab. II, fig. 8.
1874. Alona tuberculata, Kurz: ibidem, pag. 45, tab. II, fig. 3.
1877. Alona guttata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 92.
1888. Alona guttata, Совинскій: Очеркъ фауны рак. pag. 282.

Trotz aller Bemühungen konnte ich mir das Werk von G. O. Sars (Om Crust. Cladocera iagttagne i Omegnen af Christiania, 1862. Andet Bidrag) leider nicht verschaffen; desswegen bin ich bei der Bestimmung der *Alona guttata* und *costata* Sars nur auf die allerdings sehr ausführlichen Beschreibungen von Norman und Brady und von Hellich angewiesen.

Als mit seiner Art identisch führt Hellich *Alona guttata* P. E. Müller an, was doch unmöglich sein kann, da P. E. Müller in seiner kurzen Diagnose von einer „cauda mediocris apice rotundato“ spricht (Efterskrift til Danmarks Cladocera, pag. 356).

53. Alona coronata, Kurz.

1874. Alona coronata, Kurz. Dodek. etc. pag. 48, tab. II, fig. 4—6.
1875. Alona inornata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 28, tab. II, fig. 5.

Sehr selten; Zarizino.

54. Alona tuberculata, Hudendorff.

1875. Alona tuberculata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 29, tab. II, fig. 6.

Ziemlich selten; Rupassowo, Zarizino.

Von der vorhergehenden Art durch ihre Sculptur sich unterscheidend; ob nur eine Varietät, wage ich nicht zu entscheiden.

Digitized by Google

55. Alona pulchra, Hellich (Fig. 36).

1874. Alona pulchra, Hellich: Ueber die Cladocerenfauna Böhmens, pag. 15.
1877. Alona lineata, Hellich: Die Clad. Böhmens, pag. 94.

In stehenden Gewässern, haufig; Zarizino, Tscherkisowo, Tarassowka.

Alona pulchra und *Alona lineata* sind von Hellich selbst als Synonyme angeführt; oben habe ich schon von den Gründen gesprochen, welche mir die Identificirung irgend einer Alona-Art mit *Lynceus linatus* Fischer unmöglich zu machen scheinen; desshalb behalte ich den Namen, den Hellich 1874 dieser schönen Art gegeben hat. *Alona spinifera* Schödler scheint mir, der Meinung Hellich's entgegen, eine von dieser verschiedene Art zu sein.

56. Alona rostrata, Koch.

1853. Lynceus rostratus, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 78, tab. VI, fig. 9.
1863. Lynceus rostratus, Schödler: Neue Beitr. etc. p. 58, tab. III, fig. 60.
1867. Lynceus rostratus, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 43, tab. XIX, fig. 1; tab. XXI, fig. 6.
1868. Alona rostrata, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 182, tab. IV, fig. 12.
1874. Alonella rostrata, Kurz: Dodek. etc. pag. 60, tab. II, fig. 7.
1874. Alona rostrata, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. pag. 80.
1875. Alona rostrata, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 30.
1877. Alona rostrata, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 97.

Selten; Rupassowo, Zariziuo.

57. Alona testudinaria, Fischer (Fig. 37, 37a).

1847. Lynceus testudinarius, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 191, tab. IX, fig. 12.
1853. Lynceus testudinarius et reticulatus, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 83—84, tab. VII, fig. 6—7.
1863. Alona esocirostris, Schödler: Neue Beitr. etc. p. 25, fig. I, fig. 26—27.
1867. Lynceus testudinarius, Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 30, tab. XVIII, fig. 7; tab. XXI, fig. 4.

Digitized by Google

1868. Alona reticulata, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 180.
1874. Graptoleberis testudinaria, Kurz: Dodek. etc. pag. 54, tab. II, fig. 11—12.
1877. Alona testudinaria, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 96.

Nicht selten; Zarizino, Mytischtschi.

Poggenpohl beschreibt noch (loc. cit. pag. 67) eine neue Alona-Art, die er im Ismailowschen Teiche fand und *Alona minuta* nannte. Der Gestalt und sculpturlosen Beschaffenheit der Schale nach soll sie den *Alona affinis* Leydig und *Alona spinifera* Schödler am meisten ähnlich sein (?). Das sehr kleine Nebenauge liegt in der Mitte zwischen der Schnabelspitze und dem Auge. Der äussere (?) Ruderantennenast ist mit fünf, der innere (?) mit drei Ruderborsten versehen. Nur die Endglieder der beiden Aeste besitzen je einen Dorn. Das kurze und breite Postabdomen ist nur am Dorsalrande mit einer Zahnreihe versehen. Der Basaldorn der Endklauen ist von der äusseren Seite mit Häarchen besetzt. Länge 0,27 mm. Diese Art scheint nie wiedergefunden zu sein.

Pleuroxus, Baird.

1. Kopf nach vorne gestreckt; Schnabel Kurz nnd stumpf (Alonella, Sars) ..... 2.
— Kopf niedrig und nach unten geneigt; Schnabel lang und zugespitzt ..... 4.
2. Die Sculptur besteht aus dichten, schräg von vorn nach hinten und oben aufsteigenden Streifen. Schale fast ebenso hoch wie lang. Der hintere Schalenrand gerade..... *Pl. nanus*, Baird.
— Kopf und Schalenoberfläche mit geschwungenen Längsstreifen bedeckt, die besonders dicht und scharf gegen den oberen Rand hin hervortreten; unten und vorne verlaufen die Streifen dem vorderen Schalenrande parallel. Hinterer Schalenrand unten oft zahnartig ausgeschnitten..... *Pl. griseus*, Fischer.
— Schalenoberfläche überwiegend reticulirt. Hinterer Schalenrand meist zahnartig ausgeschnitten ..... 3.
3. Die Feldchen der Sculptur fein gestrischelt..... *Pl. excisus*, Fischer.

Digitized by Google

— Die Feldchen glatt..... *Pl. exiguus*, Liljeborg.
4. Der ganze Hinterrand der Schale ist gezähnt (Peracantha, Baird)..... *Pl. truncatus*, O. F. Müller.
— Der Hinterrand ist nicht seiner ganzen Länge nach gezähnt..... 5.
5. Die Schnabelspitze nach vorn und oben hackenförmig gekrümmt; die untere hintere Schalenecke mit grossen Zähnen versehen (Rhypophilus, Schödler) ..... 9.
— Die Schnabelspitze nicht aufwärts gebogen; die hintere untere Schalenecke mit kleineren Zähnen bewehrt ..... 6.
6. Der Körper länglich elliptisch, hinten breit abgestutzt. Das Postabdomen schmal und verjüngt sich ziemlich stark gegen das freie Ende .... 7.
— Der Körper fast herzförmig; der Schalenhinterrand sehr kurz. Das Postabdomen breit und verschmälert sich wenig gegen das Ende ..... 8.
7. Schalenoberfläche längsgestreift. Die Untere hintere Schalenecke abgerundet; vor derselben ein kleiner Zahn.... *Pl. gracilis*, Hudendorff.
— Schalenoberfläche glatt oder reticulirt. Die untere hintere Schalenecke nicht abgerundet..... *Pl. hastatus*, Sars.
8. Die Schale vorne mit deutlichen und dem Vorderrande parallel verlaufenden Streifen..... *Pl. aduncus*, Jurine.
— Die Schale glatt oder reticulirt. *Pl. trigonellus*, O. F. Müller.
9. Sieben Ruderborsten..... *Pl. personatus*, Leydig.
— Zehn Ruderborsten ..... Pl. convexus, Poggenpohl.

58. Pleuroxus nanus, Baird.

1853. Lynceus nanus, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 206.
1863. Pleuroxus transversus, Schödler: Neue Beitr. p. 50, tab. III, fig. 52—53.
1863. Acroperus nanus, Schödler: ibidem, pag. 33.
1867. Lynceus nanus, Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 45, tab. XVIII, fig. 8; tab. XXI, fig. 8.
1868. Alona transversa, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 181, tab. IV, fig. 10—11.
1874. Alonella pygmaea, Kurz, Dodek. etc. pag. 61, tab. III, fig. 7.
1877. Pleuroxus nanus, Hellich: Die Clad. Böhmens, pag. 100.
Selten; Rupassowo, in einem langsam fliessenden Bache.

Digitized by Google

59. Pleuroxus excisus, Fischer (Fig. 38, 38a, 38b).

1854. Lynceus excisus, Fischer: Abhandl. etc. pag. 428, tab. III, fig. 11—14.
1863. Pleuroxus excisus, Schödler: Neue Beitr. pag. 49, tab. II, fig. 38.
1874. Alonella excisa, Kurz: Dodek. etc. pag. 59.
1877. Pleuroxus excisus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 99.

In Teichen, Wiesengräben, Waldbrüchen, überall häufig.

Das Männchen (Fig. 38) sieht dem Männchen des *Pl. exiguus* (Fig. 39) sehr ähnlich aus; aber es unterscheidet sich von dem letzten durch folgende Merkmale: die rhomboidischen oder sechseckigen Feldchen der Schalensculptur (Fig. 38a) sind ebenso wie beim Weibchen sehr dicht und fein gestrichelt; die vorderen Antennen erreichen nicht die Spitze des Rostrums; das Postabdomen (Fig. 38b) ist viel schmäler, sein Dorsalrand besitzt gar keine Bewaffnung; bei sehr starken Vergrösserung sieht man, dass die Seiten des Postabdomens mit einigen Gruppen feinster Linien geziert sind. Die Endklauen tragen zwei winzige Basaldorne. Länge des Männchens: 0,20 mm., Höhe: 0,12 mm.

60. Pleuroxus exiguus, Liljeborg (Fig. 39, 39a).

? 1847. Lynceus aculeatus, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 192, tab. X, fig. 1—2.
1853. Lynceus exiguus, Liljeborg: De Crust. pag. 79, tab. VII, fig. 9—10.
1868. Pleuroxus exiguus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 187, tab. IV, fig. 16.
1874. Alonella exigua, Kurz: Dodek. etc. pag. 58, tab. III, fig. 6.
1875. Pleuroxus exiguus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 32.
1877. Pleuroxus exiguus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 99.

Nicht so häufig, wie die vorhergehende Art. Zarizino, Mytischtschi.

Das Postabdomen des Männchens (Fig. 39 und 39a) ist verhältnissmässig breiter, als bei dem Männchen des *Pl. excisus*; die Endklauen haben zwei Basaldorne, von denen der distale ziemlich lang ist. Am Dorsalrande des Postabdomens bemerkt man einige feine Dornen.

Digitized by Google

61. Pleuroxus griseus, Fischer (Fig. 40. 40a).

1854. Lynceus griseus, Fischer: Abhandl. etc. pag. 430, tab. III, fig. 17—20.
1874. Lynceus griseus, Поггенполь: Списокъ Cop. Clad. etc. p. 69.

Von dieser Art habe ich ein einziges Exemplar in Mytischtschi gefangen.

Bisjetzt scheint diese Lynceide nur in Russland gefunden zu sein. Unzweifelhaft gehört sie der Gattung *Pleuroxus* an: namentlich ist der Körper länglich oval, der Kopf ungekielt, die Schale hinten gerade abgestutzt und die Endklauen des Postabdomens mit zwei Basaldorne versehen. Ihr nächste Verwandte in der Gattung ist *Pl. exiguus* Liljeborg. Die beiden Arten sind in äusserer Gestalt sehr ähnlich, doch lässt sich Pl. griseus schon auf den ersten Blick durch seine Farbe und Sculptur leicht unterscheiden.

Der Körper ist länglich oval, hinten breit abgestutzt und von graulich schwarzer Farbe. Der Kopf ist breit und fast horizontal nach vorne gestreckt; das Rostrum kurz und stumpf, seine Spitze liegt ungefähr in der Medianlinie des Körpers. Das Gewölbe bedeckt nur einen kleinen Theil der vorderen Antennen und den grössten Theil des Basalgliedes der Ruderantennen. Die einzeln stehende Borste der vorderen Antenne entspringt nicht in der Mitte derselben, sondern dem Ende etwas näher. Die Ruderantennen tragen je sieben Schwimmborsten. Das Auge ist sehr gross; das Nebenauge, von viereckiger Gestalt, ist zweimal kleiner und liegt fast in der Mitte zwischen dem Auge und der Schnabelspitze.

Der Oberrand der Schale ist ziemlich stark gewölbt und bildet mit dem oberen Theile des fast geraden, langen Hinterrandes eine etwas vorspringende obere hintere Schalenecke. Die untere hintere Schalenecke ist tief sägeartig ausgeschnitten; nach Fischer kann diese Ecke einfach abgerundet sein. Kopfschild und Schale sind mit geschwungenen Streifen bedeckt; besonders stark ausgedrückt sind diese Linien am Kopfschilde und im oberen Theile der Schalen, wo sie der oberen Körperkante parallel verlaufen, dicht nebeneinander stehen und oft mit einander verschmelzen. In dem unteren Theile der Schale vorne verlaufen die Linien dem Schalenvorderrande parallel, hinten sind sie mit kurzen Querleisten verbunden, so dass dieser Theil der Schale reticulirt erscheint (Fig. 40).

Das Postabdomen ist kurz und breit, sein Dorsalrand mit elf kleinen Zähnen bewaffnet; hinter diesen stehen einige Gruppen fei-

Digitized by Google

ner Borsten. Die Endklauen sind sehr fein gezähnt und besitzen zwei Basaldorne, von denen der distale sehr lang ist. Länge des Thieres: 0,32 mm.; Höhe: 0,21 mm.

Pleuroxus griseus ist die einzige Lynceide gewesen, welche bisjetzt noch den alten Gattungsnamen *Lynceus* beibehielt; da aber diese Art unzweifelhaft zur Gattung *Pleuroxus* (Alonella, Sars) gehört, so ist jetzt kein Vertreter der Gattung *Lynceus* mehr geblieben.

62. Pleuroxus truncatus, O. F. Müller.

1847. Lynceus truncatus, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 40, tab. IX, fig. 7—10.
1848. Lynceus truncatus, Lievin: Die Branch. etc. pag. 40, tab. X, fig. 2—3.
1853. Lynceus truncatus, Liljeborg: De Crust. etc. p. 82, tab. VI, fig. 10.
1860. Lynceus truncatus, Leydig: Naturg. etc. pag. 224.
1863. Peracantha truncata, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 40, tab. II, fig. 29—30.
1867. Lynceus truncatus, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 36, tab. XXI, fig. 9.
1868. Pleuroxus truncatus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 188.
1874. Pleuroxus truncatus, Поггенполь: Списокъ etc. pag. 69.
1874. Peracantha truncata, Kurz: Dodek. etc. pag. 62.
1875. Pleuroxus truncatus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 31.
1877. Pleuroxus truncatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 106.
1887. Peracantha truncata, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 21.
1888. Pleuroxus truncatus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.

In Teichen und Tümpeln überall sehr häufig.

63. Pleuroxus gracilis, Hudendorff (Fig. 41, 41a, 42).

1875. Pleuroxus gracilis, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 32, tab. II, fig. 8 a. b.
1877. Pleuroxus striatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 102.
? 1878. Pleuroxus unidens, Birge: Notes on Cladoc. pag. 21, tab. I, fig. 22.

In Teichen, nicht häufig; Mytischtschi, Rupassowo, Zarizino.

Schnabel lang, spitz, etwas nach hinten gebogen. Das Gewölbe bedeckt das kurze Basalglied der Ruderantennen ganz, und nur

Digitized by Google

einen kleinen Theil der vorderen Antennen. Das Nebenauge viel kleiner als das Auge und von der Schnabelspitze mehr als doppelt so weit entfernt, als vom Auge. Schale längsgestreift, im vorderen unteren Theile gehen die Streifen dagegen dem vorderen Rande parallel. Die Rückenkante gleichmässig convex; Hinterrand fast gerade; Unterrand kaum convex und mit langen gefiederten Borsten besetzt, welche nach hinten schnell an Länge abnehmen. Dicht neben der letzten Borste und vor der abgerundeten hinteren unteren Schalenecke ein einziger kleiner Zahn. Der Rand der abgerundeten Schalenecke selbst ist sehr fein gezähnt. Postabdomen (Fig. 41a) schlank, nach unten verschmälert; Analfurcheränder beiderseits mit 14—16 Zähnen besetzt, die nach unten allmählig etwas länger werden. Endklauen stark, fein gezähnt und mit zwei Basaldornen versehen, von welchen der proximale viel kleiner als der distale ist. Farbe meist dunkelbraun; doch fand ich jüngere Exemplare von einer lichteren hornigelben Farbe. Länge: 0,61—0,78 mm.; Höhe: 0,36—0,46 mm.

Das Männchen (Fig. 42) ist etwas kleiner; sein Schnabel kürzer und stumpfer; am vorderen Beinpaare ein starker Fuschacken.

Die von Hellich als *Pleuroxus striatus* Schöd. beschriebene und abgebildete Art ist ganz entschieden mit *Pl. gracilis* Hudendorff identisch; die Beschreibungen der beiden Autoren stimmen vortrefflich überein. Dass aber Hellich's Lynceide mit *Pl. striatus* Schödler nichts zu schaffen hat, geht klar aus Schödler's Abbildung und Beschreibung des *Pl. striatus* hervor: „Die hintere, untere Schalenecke ist abgerundet und ohne jene Zacken-Bewaffnung, wie sie bei dem *Pl. trigonellus* und den verwandten Arten angetroffen wird... Der dunkle Gehirnfleck ist kleiner als das Auge und hält etwa die Mitte zwischen diesem und der Schnabelspitze... Das Postabdomen... ist auf den Rändern der verlängerten Analfurche jederseits mit 7 bis 8 Afterkrallen besetzt“ (Schödler: Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Cladoceren, pag. 48, tab. II, fig. 37).

Pleuroxus unidens Birge unterscheidet sich vom *Pl. gracilis* nur dadurch, dass „the upper posterior angle is prolonged into a projection, quite characteristic“. Die hintere obere Schalenecke des *Pl. gracilis* springt nicht so stark vor, wie dies Birge's Abbildung zeigt; sonst sind die beiden Arten im Uebrigen identisch.

54. Pleuroxus hastatus, Sars (Fig. 43).

1867. Lynceus laevis, Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 38, tab. XVIII, fig. 5; tab. XXI, fig. 14.

Digitized by Google

1868. Pleuroxus hastatus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 193, tab. III, fig. 25; tab. IV, fig. 18—19.
1874. Pleuroxus hastatus, Kurz: Dodek. etc. pag. 65, tab. III, fig. 3—4.
1874. Pleuroxus hastatus, Ульянинъ: Cladoc. и Cop. etc. pag. 80.
1875. Pleuroxus hastatus, Ульянинъ: Путеш. въ Турк. etc. p. 53.
1877. Pleuroxus hastatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 101.
1888. Pleuroxus hastatus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.

In Teichen und sumpfigen Gewässern, ziemlich häufig; Zarizino, Rupassowo.

Junge Exemplare zeichnen sich durch ihr oben breiteres Postabdomen, welches eine fast dreieckige Gestalt hat, wie auch durch einen aussergewöhnlich langen, stark nach hinten gebogenen Schnabel aus.

Die Endklauen des Weibchens sind nicht glatt, wie dies Hellich meint, sondern fein gezähnt.

65. Pleuroxus trigonnellus, O. F. Müller (Fig. 44, 44a, 44b).

1848. Lynceus trigonellus, Lievin: Branch. etc. pag. 41, tab. X, fig. 4.
1860. Lynceus trigonellus, Leydig: Naturg. etc. pag. 223.
1863. Pleuroxus ornatus, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 47, tab. II, fig. 32.
1863. Pleuroxus trigonellus, Schödler: ibidem, pag. 44, tab. II, fig. 33—36.
1868. Pleuroxus trigonellus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 189.
1874. Pleuroxus trigonellus, Kurz: Dodek. etc. pag. 67, tab. III, fig. 2, 5.
1875. Pleuroxus trigonellus, Ульянинъ: Пут. въ Турк. Crust. p. 52.
1877. Pleuroxus trigonellus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 103.
1887. Pleuroxus trigonellus, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. p. 21.
1888. Pleuroxus trigonellus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 282.
1888. Preuroxus trigonellus, Walter: Transkasp. Binnencrust. pag. 1008.

In stehenden und langsam fliessenden Gewässern, häufig; Zarizino, Ramenskoje, Mytischtschi; in Wassergräben des Wiesenufers der Oka bei Drakino.

Diese Art ist dem *Pl. aduncus* sehr ähnlich; beide Arten unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre Schalensculptur, doch finden sich auch gewisse Unterschiede im Bau des Postabdomens

Digitized by Google

und der Bewehrung der unteren hinteren Schalenecke, wie dies aus meinen Abbildungen Fig. 44, 44a, 44b und Fig. 45, 45a, 45b ersichtlich ist, welche ich nach den characteristischsten Exemplaren der beiden Arten verfertigt habe.

Die Endklauen sind nicht glatt (Hellich) sondern in der proximalen Hälfte sehr deutlich gezähnt. Der zarte, helle Cuticularsaum, welcher sich längs des Rückens hinzieht und bei Rollung des Thieres immer sichtbar bleibt, ist keine ausschliessliche Eigenthümlichkeit der *Pl. trigonellus* und *Pl. personatus*: ich konnte diese Cuticularbildung an zwei Exemplaren des *Pl. aduncus* wahrnehmen; später fand ich einen *Chydorus sphaericus*, der mit demselben Cuticularsaum versehen war.

65. Pleuroxus aduncus, Jurine (Fig. 45, 45a, 45b).

1863. Pleuroxus aduncus, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 46, tab. III, fig. 59.
1868. Pleuroxus aduncus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 189.
1874. Pleuroxus aduncus, Kurz: Dodek. etc. pag. 67.
1875. Pleuroxus aduncus, Ульянинъ: Пут. въ Турк. Crust. p. 52.
1875. Pleuroxus aduncus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 32.
1877. Pleuroxus aduncus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 104.
1888. Pleuroxus aduncus, Совинскій: Очеркъ фауны рак. p. 282.

Selten. Tarassowka, Tscherkisowo, in Wassergräben am Ufer des Flusses Kljasma.

Es fanden sich, wie oben gesagt, unter meinen Exemplaren zwei, die mit einem Cuticularsaum versehen waren. Unter den von Hudendorff im Rjasanschen Gouvernement verfertigten Präparaten des *Pl. aduncus* findet sich auch ein Exemplar mit derselben eigenthümlichen Cuticularbildung.

67. Pleuroxus personatus, Leydig (Fig. 46, 46a).

1860. Lynceus personatus, Leydig: Naturg. etc. pag. 227, tab. IX, fig. 70.
1863. Rhypophilus glaber, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 55, tab. III, fig. 54—56.
1863. Rhypophilus personatus, Schödler: ibidem, pag. 56.
1867. Lynceus uncinatus, pro p., Norman and Brady: Monogr. etc. pag. 42, tab. XVIII, fig. 9; tab. XXI, fig. 13.

Digitized by Google

1868. Pleuroxus personatus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 191, tab. III, fig. 26; tab. IV, fig. 21—23.
1874. Pleuroxus glaber, Kurz: Dodek. etc. pag. 69.
1874. Pleuroxus personatus, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. pag. 69.
1875. Pleuroxus personatus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 33
1877. Pleuroxus personatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 106.
1877. Pleuroxus glaber, Hellich: ibidem, pag. 105.

Im Schlamme am Grunde der Gewässer, nicht häufig; Zarizino Mytischtschi; in einem Sumpfe unweit Tarassowka.

Nach eingehender, möglichst genauer und oft wiederholter Untersuchung sehr vieler Exemplare dieser Art, sowohl sculpturloser, wie auch reticulirter, bin ich zur festen Ueberzeugung gelangt, dass *Pl. personatus* Leydig und *Rhypophilus glaber* Schödler unzweifelhaft identisch sind.

Leydig's Abbildung des von ihm entdeckten *Pl. personatus* ist, was die Contouren anbetrifft, nicht ganz naturgetreu, seine Beschreibung höchst unvollständig; unter Anderem schreibt er: „Der untere Schalenrand behaart, am Ende der Haarreihe hinten drei kurze Dornen, doch erst jenseits derselben das eigentliche Schaleneck". Die letzten Worte können sehr leicht zu einer Missdeutung Anlass geben. Ohne Zweifel ist unter dem „eigentlichen Schaleneck" die obere hintere Schalenecke zu verstehen, die kurze Strecke zwischen den drei Dornen und dem „eigentlichen Schaleneck" ist selbstverständig nur als hinterer Schalenrand zu deuten.

Schödler beschrieb 1863 unter dem Namen *Rhypophilus glaber* eine Lynceide mit aufwärts gekrümmtem Schnabel, die er in einem einzigen Exemplar in der Spree fand, und gab eine Abbildung (loc. cit. Fig. 54), die den Habitus des Thieres treffend wiedergiebt. Diese Lynceide unterscheidet sich nach seiner Beschreibung vom *Pl. personatus* Leyd. nur durch die sculpturlose Beschaffenheit der Schalenoberfläche.

P. E. Müller gab 1868 eine treffliche Beschreibung des *Pl. personatus* Leyd. und identificirte ihn mit *Rh. glaber* Schödler. Der einzige Unterschied zwischen *Pl. personatus* und *Rh. glaber* besteht nach P. E. Müller in der Abwesenheit einer Schalensculptur bei dem Letzteren: „Ogsaa Schödlers *Rhypophilus glaber* er sikkert denne Art, med mindre det skulde vise sig, at dens Skjold virkelig er aldeles structurlöst; Reticuleringen oversees let formedelst de Dyndpartikler, der omgive Dyret, og er desuden ofte meget svag".

Digitized by Google

Vielleicht ist die obenerwähnte Uncorrectheit der Abbildung Leydig's als Ursache anzunehmen, dass Kurz (loc. cit.) das von ihm beobachtete Thier mit der Leydig'schen Art nicht in Uebereinstimmung bringen konnte. Doch hält er die von P. E. Müller (*Pl. personatus*) und Schödler (*Rh. glaber*) beschriebene Arten für *gewiss* identisch. Die Kurz'sche Art ist reticulirt und besitzt einen Hautkamm (loc. cit. pag. 65).

In die grösste Verwirrung geräth man aber, wenn man die Beschreibungen Hellich's liest. Als Hauptunterschied zwischen beiden Arten führt er an, dass *Rh. glaber* eine glatte, *Pl. personatus* dagegen eine reticulirte Schale besitzt. Ganz im Widerspruche mit sich selbst identificirt er mit seinem *Pl. glaber* den *Pl. glaber* Kurz, welcher, wie oben erwähnt, reticulirt ist. Weitere Unterschiede, die er zwischen seinen beiden Arten findet, scheinen mir nicht recht überzeugend zu sein. Namentlich ist der schwarze Pigmentfleck des reticulirten *Pl. personatus* keineswegs ebenso gross wie das Auge, sondern er erreicht bei beiden Varietäten $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Grösse des Auges. Weiter sind die Endklauen des *Pl. personatus* nicht glatt, wie Hellich meint, sondern ebenso wie die Endklauen der Sculpturlosen Exemplare fein gezähnt. Endlich schreibt Hellich dem *Pl. personatus* 3—4 rückwärts gekrümmte Zähne am hinteren unteren Schalenwinkel, *Pl. glaber* soll dagegen an derselben stelle zwei aufwärts gekrümmte Zähne haben; meine Exemplare, reticulirte sowohl wie glatte, haben 1—4 gekrümmte Zähne an der erwähnten Stelle und ihre Richtung ist aus Fig. 46b ersichtlich.

Da nun aus dem obengesagten hervorgeht, dass die Annahme einer Verschiedenheit der von Leydig und Schödler beschriebenen Formen höchstens nur auf die mehr oder weniger ausgeprägte Schalensculptur sich stützt, so kann ich, wie gesagt, keine Artverschiedenheit dieser Formen anerkennen.

Poggenpohl beschreibt (loc. cit. pag. 76) einen *Rhypophilus convexus*, den er in der Umgebung von Moskau (Ismailowski Swerinez) fand. Leider gelang es mir nicht diese Art wiederzufinden. Nach der Beschreibung Poggenpohl's soll diese Art eine sehr merkwürdige Abweichung von allen Lynceiden überhaupt darbieten, indem die Endglieder beider Aeste der Ruderantennen je fünf Schwimmborsten tragen und keine Dorne besitzen; das Basal-

Digitized by Google

glied trägt drei Dornen, das erste und zweite Glied beider Aeste tragen je zwei Dornen. Die vordere Antenne ist länger als das Rostrum. Das Nebenauge ist dreieckig. Die Endklaue soll nur einen Basaldorn haben. Die Länge des Thieres übetrifft nicht 0,6 mm.

Chydorus, Leach.

1. Der hintere Schalenrand ist abgerundet und bildet mit dem Unterrande einen gleichmässigen Bogen. Das Postabdomen ist mit 13 Zähnen oder mehr ausgerüstet..... 2.
— Der hintere Schalenrand gerade. Das Postabdomen ist mit 7—9 Zähnen bewaffnet ..... 3.
2. Das Postabdomen lang, mit einem sehr kleinen niedrigen Afterhöcker; Endklauen mit einem langen Basaldorn. Schale reticulirt, in ihrer Mitte ein dunkelbrauner Flecken..... *Ch. globosus*, Baird.
— Das Postabdomen kurz; der Afterhöcker gross; Endklauen mit zwei Basaldornen. Schale glatt.... *Ch. latus*, Sars.
3. Die Schalenoberfläche, besonders im unteren Theile, ist mit runden, reihenweise gestellten Vertiefungen besetzt ..... *Ch. caelatus*, Schödler.
— Schale glatt oder reticulirt .... 4.
4. Körpergestalt eiförmig; die Höhe des Körpers ist nur wenig grösser als seine halbe Länge. Das Nebenauge nicht viel kleiner als das Auge. Schale glatt. *Ch. ovalis*, Kurz.
— Körper kuglig. Das Nebenauge ist halb so gross wie das Auge. Schale mehr oder weniger deutlich reticulirt..... *Ch. sphaericus*, O. F. Müller.

68. Chydorus globosus, Baird (Fig. 47).

1853. Lynceus globosus, Liljeborg: De Crust. pag. 86, tab. VII, fig. 11.
1863. Chydorus globosus, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 13.
1867. Lynceus globosus, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 47, tab. XX, fig. 5.
1868. Chydorus globosus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 195, tab. IV, fig. 25.
1874. Chydorus globosus, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. pag. 80.
1874. Chydorus globosus, Kurz: Dodekas etc. pag. 74, tab. III, fig. 8.

Digitized by Google

1875. Chydorus globosus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 34.
1877. Chydorus globosus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 108.
1887. Chydorus globosus, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 21.
1888. Chydorus globosus, Совинскій: Очеркъ фауны рак. pag. 283.

Ziemlich selten; Tscherkisowo, in Wiesengruben am Ufer des Flusses Kljasma.

69. Chydorus latus, Sars (Fig. 48, 49, 49a).

1875. Chydorus latus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 34.
1877. Chydorus latus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 109.
1888. Chydorus latus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 283.

In sumpfigen Gewässern und Waldbrüchen, nicht selten; Mytischtschi, Zarizino.

Wie aus meiner Abbildung (Fig. 49a) ersichtlich ist, unterscheidet sich das Männchen des *Chydorus latus* von allen bisher beobachteten Chydorus-Männchen dadurch, dass sein Postabdomen keinen tiefen Ausschnitt am dorsalen Rande darbietet, sondern seiner Gestalt nach dem des Weibchens ähnlich und, wie beim letzteren, mit 13—14 Zähnen bewehrt ist; nur ist der ventrale Rand des Postabdomens höckerig aufgetrieben, wie dies bei den Lynceiden-Männchen nicht so selten vorkommt. Die Enkrallen besitzen zwei Basaldornen, von denen der eine winzig ist. Die Fusshacken sind ziemlich gross und stark.

Bei Anwendung sehr starker Vergrösserung konnte ich mich überzeugen, dass die Endkrallen des Weibchens nicht glatt (Hellich), sondern äusserst fein gezähnelt sind.

Da das Postabdomen des Männchens keinen vorderen Ausschnitt hat, so kann dieser Umstand auch nicht als Merkmal der Gattung *Chydorus* beibehalten werden.

70. Chydorus ovalis, Kurz.

1874. Chydorus ovalis, Kurz: Dodek. etc. pag. 73, tab. III, fig. 11.
1888. Chydorus ovalis, Moniez: Liste des Cop. etc. pag. 515 (Bull. Soc. Zool. France, vol. XII).

Ziemlich selten; Mytischtschi, Rupassowo, Zarizino.

Diese Art ist ganz unbegründeterweise von Hellich mit *Ch. latus* zusammengeworfen worden. Sie unterscheidet sich von der letzten Art durch folgende Merkmale. Die vorderen Antennen besitzen ausser den Sinnesfäden nur eine Tastborste; dagegen sind

Digitized by Google

die vorderen Antennen des *Ch. latus* mit zwei Tastborsten versehen. Der hintere Schalenrand ist nicht abgerundet, sondern gerade. Endlich sind die Endklauen nicht mit 13—14, sondern nur mit 7—8 Zähnen bewaffnet.

Die wichtigsten Merkmale, wodurch sich diese Art von *Ch. sphaericus* unterscheidet, sind oben in der Bestimmungstabelle angeführt.

Es scheint mir, dass *Ch. ovalis*, sowohl wie auch *Ch. caelatus*, eher nur als Varietäten von *Ch. sphaericus* aufzufassen sind.

71. Chydorus caelatus, Schödler.

1859. Chydorus aduncus, Schödler: Branch. etc. pag. 27.
1863. Chydorus caelatus, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 15, tab. II, fig. 44.
1874. Chydorus caelatus, Kurz: Dodek. etc. pag. 73.
1877. Chydorus caelatus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 112.
1888. Chydorus caelatus, Совинскій: Очеркъ фауны рак. p. 283.

Selten, in sumpfigen Gewässern zusammen mit Ch. sphaericus; Mytischtschi.

Ich kann nicht der Meinung Schödler's und Hellich's beistimmen, welche behaupten, dass die Schale mit runden Höckern oder Buckelchen bedekt ist; in Uebereinstimmung mit Kurz halte ich dem optischen Verhalten nach diese „Höcker" für runde Vertiefungen.

Unrichtig ist auch Hellich's Behauptung, die untere Kante des Postabdomens dieser Art sei mit Doppelzähnen bewehrt. Bei genauer Untersuchung habe ich mich überzeugt, dass die Zähne, ebenso wie bei *Ch. sphaericus*, einfach sind. Ueberhaupt unterscheiden sich beide Arten lediglich durch ihre Schalensculptur.

72. Chydorus sphaericus, O. F. Müller.

1847. Lynceus sphaericus, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 192, tab. IX, fig. 13—15.
1860. Lynceus sphaericus, Leydig: Naturg. etc. pag. 225.
1863. Chydorus sphaericus, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 12, tab. I, fig. 5—7.
1867. Lynceus sphaericus, Norman and Brady: Monogr. etc. p. 48, tab. XXI, fig. 12.
1868. Chydorus sphaericus, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 194, tab. IV, fig. 24.

Digitized by Google

1874. Chydorus sphaericus, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. pag. 69.
1874. Chydorus sphaericus, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. pag. 80.
1874. Chydorus sphaericus, Kurz: Dodek. etc. pag. 71, tab. III, fig. 9—10.
1875. Chydorus sphaericus, Ульянинъ Пут. въ Турк. pag. 53.
1875. Chydorus sphaericus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 34.
1877. Chydorus sphaericus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 111.
1878. Chydorus sphaericus, Birge: Notes on Cladocera, pag. 23, tab. II, fig. 19.
1887. Chydorus sphaericus, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 21.
1888. Chydorus sphaericus, Совинскій: Оч. фауны рак. pag. 283.
1888. Chydorus sphaericus, Walter: Transkasp. Binnencr. p. 1008.
Ueberall die gemeinste Art.

Es wurden von Poggenpohl in der Umgebung von Moskau drei neue Chydorus-Arten gefunden und beschrieben (*Ch. Alexandrowii*, *ciliatus* und *tuberculatus*); weder ich noch Kortschagin konnten sie wiederfinden. Vielleicht ist *Ch. tuberculatus* mit *Ch. caelatus* identisch. Wegen der Mangelhaftigkeit der Abbildungen und Beschreibungen musste ich überhaupt verzichten über diese Arten ins klare zu kommen.

Monospilus tenuirostris Fischer, der einzige bisjetzt bekannte Vertreter der Gattung *Monospilus*, gehört auch zur Moskauer Cladoceren-Fauna; er wurde von Korschagin im Flusse Sietun gefunden (Корчагинъ, loc. cit. pag. 21).

IV Fam. **Polyphemidae.**

— Vier Fusspaare. Der eine Ruderantennenast ist viergliederig, der andere dreigliederig ..... Subfam. Polypheminae.
— Sechs Fusspaare. Beide Aeste der Ruderantennen viergliederig. Subfam. Leptodorinae.

Subfam. **Polypheminae.**

— Das Postabdomen in einen cylindrischen Fortsatz ausgezogen, der zwei starke Endborsten trägt..... *Polyphemus.*
— Das Postabdomen in einen äusserst langen Endstachel verlängert..... ..... Bythotrephes.

Digitized by Google

Polyphemus, O. F. Müller.

Blos eine Art bekannt:

73. Polyphemus pediculus, De Geer.

1847. Polyphemus stagnorum, Fischer: Ueber die in der Umg. etc. pag. 168, tab. III, fig. 1—9.
1848. Polyphemus oculus, Lievin: Branchiop. etc. pag. 43, tab. XI, fig. 4—8.
1853. Polyphemus pediculus, Liljeborg: De Crust. etc. pag. 62, tab. V, fig. 3—6.
1860. Polyphemus oculus, Leydig: Naturg. etc. pag. 232, tab. VIII, fig. 63; tab. IX, fig. 71.
1863. Polyphemus oculus, pediculus, Kochii, Schödler: Neue Beitr. etc. pag. 67, tab. II, fig. 45; pag. 69, 70.
1868. Polyphemus pediculus, P. E. Müller: Danm. Clad. p. 200, tab. V, fig. 19—21.
1870. Polyphemus pediculus, Lund: Bidr. etc. pag. 139, tab. V, fig. 2; tab. VIII, fig. 9—10.
1874. Polyphemus pediculus, Поггенполь: Списокъ Cop. etc. pag. 69.
1874. Polyphemus pediculus, Kurz: Dodek. etc. pag. 77.
1875. Polyphemus pediculus, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 35.
1877. Polyphemus pediculus, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 115.
1887. Polyphemus pediculus, Корчагинъ: Фауна Моск. окр. pag. 23.
1888. Polyphemus pediculus, Совинскій: Очеркъ фауны рак. p. 283.

In Teichen, sumpfigen Gewässern, Waldbrüchen und Flüssen; überall häufig.

Zur Fauna des Moskauer Gouvernement gehört auch *Bythotrephes longimanus* Leydig. Zum ersten Male wurde Bythotrephes von Fedtschenko im See Glubokoje gefunden (*Bythotrephes sp.*, Ульянинъ: Clad. и Cop. нѣкот. озеръ etc. pag. 80). Ferner fand ihn Kortschagin im See Sseneschskoje (*Bythotrephes Cederströmii*, Богдановъ: Лѣтопись зоол. трудовъ, pag. 138). Da nach den höchst sorgfältigen und erschöpfenden Untersuchungen von N. Pengo (Н. Пенго: О Bythotrephes Азовскаго моря и о видовыхъ признакахъ этого рода вообще. Тр. Общ. Исп. Прир. при Харьк. Унив. 1879, Т. XIII, стр. 47) mehr kein Zweifel bleiben kann dass *Bythotrephes longimanus* Leyd. und *Bythotrephes Ceder-*

Digitized by Google

strömii Sch. vollständig identisch sind, so habe ich mir erlaubt die Moskauer Art unter der oben erwähnten Benennung anzuführen, obgleich ich sie nicht aus eigener Anschauung kenne, da es mir bisjetzt leider nicht gelungen ist eine beabsichtigte Excursion nach den erwähnten Fundorten zu bewerkstelligen.

Subfam. **Leptodorinae.**

Bisjetzt nur eine Gattung und Species bekannt:

74. Leptodora hyalina, Liljeborg.

1868. Leptodora hyalina, P. E. Müller: Danm. Clad. pag. 226, tab. VI, fig. 14—21.
1868. Leptodora hyalina, P. E. Müller: Bidrag til Clad. etc. p. 297, tab. XIII, fig. 1—15.
1868. Hyalosoma dux, Wagner: Тр. перваго съѣзда русск. ест. pag. 218, tab. I—IV.
1870. Leptodora hyalina, Lund: Bidr. etc. pag. 139, tab. V, fig. 3.
1874. Leptodora hyalina, Weismann: Ueber Bau und Lebens. etc. mit 6 Tafeln.
1874. Leptodora hyalina, Kurz: Dodek. etc. pag. 77.
1874. Leptodora hyalina, Ульянинъ: Clad. и Cop. etc. pag. 80.
1875. Leptodora hyalina, Hudendorff: Beitr. etc. pag. 35.
1877. Leptodora hyalina, Hellich: Die Clad. Böhm. pag. 116.
1886. Leptodora hyalina, Nordquist: Bidr. till mell. Finlands. etc. pag. 18.
1887. Leptodora hyalina, Nordquist: Bidr. till Känned. om Ladoga etc. pag. 137.
1888. Leptodora hyalina, Богдановъ: Лѣтоп. зоол. труд. p. 136, 148.

Diese im Moskauer Gouvernement nur in drei grösseren Seen (Glubokoje, Trostenskoje und Sseneschskoje) und in dem Flusse Moskwa gefundene Art wurde von mir in ungeheuerer Menge in Zarizino angetroffen, im sog. Borissowschen Teiche an dem Damme, welcher ihn vom Zarizinschen Teiche trennt.

Digitized by Google

ANHANG.

Macrothrix borysthenica, sp. nov.

(Fig. 50, 50a, 50b).

Diese neue interessante Art verdanke ich Herrn D. Syreischikoff, welcher 1888 während eines kurzen Aufenthalts in Kiew Cladoceren im Dniepr für mich sammelte. Ich erhielt von ihm viele in Spiritus aufbewahrte Exemplare dieser Art, die er in einem Nebenwasser des Dniepr in grosser Menge fand.

Körpergestalt (Fig. 50) oval oder eiförmig. Vordere Kopfkante gleichmässig abgerundet und geht ohne Impression zwischen Kopf und Thorax in den ebenfalls gleichmässig gewölbten Schalenoberrand. Dieser letzte ist glatt und bildet mit dem Unterrande einen stumpfen, kaum vorspringenden hinteren Winkel, welcher in der Medianlinie des Körpers liegt. Der untere Schalenrand ist ebenso gleichmässig convex wie der Oberrand und mit starken, ungleich langen beweglichen Stacheln besetzt; die langen Stacheln alterniren mit den kürzeren. Vorne bildet der Unterrand einen abgerundeten Winkel und geht in den schwach concaven, von vorne und unteren nach oben und hinten aufsteigenden vorderen Schalenrand über. Die untere Kopfkante ist sehr kurz und von der Schalenklappe halb bedeckt, so dass das Rostrum dem Schalenrande sehr nahe liegt, und der gesammte Körperumriss eine fast ununterbrochene eiförmige oder elliptische Linie darstellt. Der Fornix biegt sich über den Ruderarmen und geht dann fast parallel mit der vorderen Kopfkante bis zum Rostrum. Die Schalenoberfläche ist mit sehr dichten punctirten Linien quergestreift.

Die langen schmalen vorderen Antennen (Fig. 50a) sind cylindrisch und verschmälern sich nur sehr wenig gegen das freie Ende, stärker dagegen an der Insertionstelle. Der Hinterrand der Antenne ist mit einigen spärlichen kleinen Börstchen besetzt. Am Vorderrande konnte ich davon nur gegen das Ende zwei-drei sehr winzige sehen. Das Büschel der Sinnesstäbchen besteht aus etwa 8 blassen geknöpften Cylindern, von denen keiner die anderen stark an Grösse übertrifft.

Die Ruderantennen (Fig. 50b) haben ein kurzes schwaches Basalglied, das mit einem Dorne am vorderen Rande versehen ist. Dornen besitzen ausser dem Basalgliede noch die zwei Endglieder

Digitized by Google

und das zweite Glied des viergliederigen Astes. Die Borste des ersten Gliedes des dreigliederigen Astes ist nur einseitig, fein und sehr kurz bestachelt. Die Borste des Mittelgliedes des dreigliederigen Astes ist am Basalgliede glatt, am Endgliede gefiedert. Die Borste des dritten Gliedes des viergliederigen Astes ist im grössten Theile des Basalgliedes glatt, weiter bis zum Ende ist sie gefiedert. Von den Endborsten der beiden Aeste ist je eine am Basalgliede kurz bestachelt, ihr Endglied von einer Seite auch kurz bestachelt, von der anderen gefiedert; die übrigen Endborsten sind gefiedert.

Die Oberlippe, von der unteren Kopfkante durch eine Einschnürung getrennt, ist meist ganz von den Schalenklappen bedeckt.

Das Postabdomen ist gross; seine Dorsalkante convex, im distalen Drittel eingebuchtet und mit sehr kleinen gleichlangen Stacheln bewehrt. Die Schwanzborsten sind merklich länger als das Postabdomen und zweigliederig; das zweite Glied ist mit dem ersten fast gleichlang und gefiedert.

Das Auge enthält wenig Krystallkegel und liegt dem Stirnrande an. Das kleine unregelmässig viereckige Nebenauge liegt in der Spitze des Rostrums. Im Brutraume habe ich bis neun Embryonen gesehen. Länge des Thieres: 0,95 mm.; Höhe: 0,65 mm.

Männchen unbekannt.

Tafelerklärung.

(Taf. III. IV, V).

Fig. 1. *Daphnia Schaefferi*, Postabdomen des Weibchens.
„ 2. *Daphnia caudata*, Weibchen.
„ 3. *Daphnia dentata*, n. sp., Weibchen.
„ 3a. *Daphnia dentata*, n. sp., Postabdomen des Weibchens.
„ 4. *Daphnia dentata*, n. sp, Männchen.
„ 4a. *Daphnia dentata*, n. sp., vordere Antenne des Männchens.
„ 5. *Daphnia aquilina*, Weibchen.
„ 6. *Daphnia aquilina*, Männchen.
„ 7. *Daphnia Kahlbergensis*, Körperumriss des Weibchens.
„ 8. Idem.
„ 9. *Simocephalus vetulus*, Weibchen.
„ 10. *Simocephalus exspinosus*, Weibchen.
„ 11. *Simocephalus serrulatus*, Weibchen.

Digitized by Google

fig. 12. *Scapholeberis aurita*, Weibchen.
„ 12a. *Scapholeberis aurita*, Kopf des Weibchens von oben gesehen.
„ 12b. *Scapholeberis aurita*, Postabdomens des Weibchens.
„ 13. *Ceriodaphnia reticulata*, Kopf des Weibchens.
„ 13a. *Ceriodaphnia reticulata*, Postabdomen des Weibchens.
„ 14. *Ceriodaphnia megops*, Kopf des Weibchens.
„ 14a. *Ceriodaphnia megops*, Postabdomen des Weibchens.
„ 15. *Ceriodaphnia quadrangula*, Postabdomen des Weibchens.
„ 16. *Ceriodaphnia laticaudata*, Kopf des Weibchens.
„ 16a. *Ceriodaphnia laticaudata*, Postabdomen des Weibchens.
„ 17. *Ceriodaphnia setosa*, n. sp., Weibchen.
„ 17a. *Ceriodaphnia setosa*, n. sp., vordere Antenne des Weibchens.
„ 17b. *Ceriodaphnia setosa*, n. sp., Postabdomen des Weibchens.
„ 18. *Moina micrura*, Weibchen.
„ 18a. *Moina micrura*, Postabdomen des Weibchens.
„ 19. *Moina flagellata*, Weibchen.
„ 19a. *Moina flagellata*, Postabdomen des Weibchens.
„ 20. *Bosmina Liljeborgii*, Weibchen.
„ 20a. *Bosmina Liljeborgii*, Postabdomen des Weibchens.
„ 21. *Macrothrix laticornis*, Kopf des Weibchens.
„ 22. *Macrothrix laticornis*, Männchen.
„ 23. *Streblocerus serricaudatus*, Weibchen.
„ 23a. *Streblocerus serricaudatus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 24. *Ilyocryptus sordidus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 25. *Eurycercus lamellatus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 26. *Camptocercus rectirostris*, Weibchen; meist ist der Kopf viel mehr horizontal nach vorn gestreckt.
„ 27. *Acroperus leucocephalus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 28. *Acroperus angustatus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 29. *Alona Leydigii*, Postabdomen des Weibchens.
„ 30. *Alona affinis*, Postabdomen des Weibchens.
„ 31. *Alona sanguinea*, Postabdomen des Weibchens.
„ 32. *Alona latissima*, Postabdomen des Weibchens.
„ 33. *Alona tenuicaudis*, Postabdomen des Weibchens.
„ 34. *Alona costata*, Postabdomen des Weibchens.
„ 35. *Alona guttata*, Postabdomen des Weibchens.
„ 36. *Alona pulchra*, Postabdomen des Weichens.
„ 37. *Alona testudinaria*, Weibchen.
„ 37a. *Alona testudinaria*, Postabdomen des Weibchens.
„ 38. *Pleuroxus excisus*, Männchen, die Bewimperung des unteren Schalenrandes ist weggelassen.
„ 38a. *Pleuroxus excisus*, Schalensculptur des Männchens.
„ 38b. *Pleuroxus excisus*, Postabdomen des Männchens.
„ 39. *Pleuroxus exiguus*, Männchen; die Bewimperung des unteren Schalenrandes ist weggelassen.

Digitized by Google

Fig. 39a. *Pleuroxus exiguus*, Postabdomen des Männchens.
„ 40. *Pleuroxus griseus*, Weibchen.
„ 40a. *Pleuroxus griseus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 41. *Pleuroxus gracilis*, Weibchen.
„ 41a. *Pleuroxus gracilis*, Postabdomen des Weibchens.
„ 42. *Pleuroxus gracilis*, Männchen.
„ 43. *Pleuroxus hastatus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 44. *Pleuroxus trigonellus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 44a. *Pleuroxus trigonellus*, hintere untere Schalenecke des Weibchens.
„ 44b. Idem.
„ 45. *Pleuroxus aduncus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 45a. *Pleuroxus aduncus*, hintere untere Schalenecke des Weibchens.
„ 45b. Idem.
„ 46. *Pleuroxus personatus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 46a. *Pleuroxus personatus*, hintere untere Schalenecke des Weibchens.
„ 47. *Chydorus globosus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 48. *Chydorus latus*, Postabdomen des Weibchens.
„ 49. *Chydorus latus*, Kopf des Männchens.
„ 49a. *Chydorus latus*, Postabdomen des Männchens.
„ 50. *Macrothrix borysthenica*, n. sp., Weibchen.
„ 50a. *Macrothrix borysthenica*, n. sp., vordere Antenne des Weibchens.
„ 50b. *Macrothrix borysthenica*, n. sp., Ruderantenne des Weibchens.

Digitized by Google

NOTICE SUR LES SPONGILLIDES DES ENVIRONS DE MOSCOU.

Par

W. Zykow.

Les connaissances que nous possédons sur les spongillides de la Russie d'Europe sont encore fort imparfaites, et ce n'est que, premièrement, grâce aux recherches de Mr. le professeur Dybowsky qui, le premier, s'est occupé des éponges d'eau douce, et deuxièmement, au travail de M. Sovinsky [1]), que nous devons les renseignements suivants. Dans les eaux stagnantes et courantes de la Russie, il y a 6 espèces de spongillides, savoir:

1) *Spongilla* (Euspongilla, Vejd.) *lacustris*, Carter.

2) *Spongilla sibirica*, Dybow. (Sp. fragilis, Leidy),

3) *Trochospongilla erinaceus*, Ehrb. (Spongilla erinaceus, Ehrb., Lieberkühn).

4) *Ephydatia fluviatilis*, Auct. (Meyenia fluviatilis, Carter, et Sp. fluviatilis, Lin.),

5) *Ephydatia Mülleri*, Lieberkühn, et

6) *Carterius* (Dosilia) *Stepanowii*, Petr. (Dosilia Stepanowii, Dybow.).

Toutes ces éponges d'eau douce ont été trouvées en partie dans l'ouest de la Russie d'Europe (provinces Baltiques, Gouvernement

---

[1]) *В. Совинскій.* „О бодягахъ (Spongillidae), встрѣчающихся въ Днѣпрѣ подъ Кіевомъ". Труды Кіевскаго Общества Естествоиспытателей, 1888 г. Cet article donne la liste de tous les travaux qui ont été publiés sur les spongillides de la Russie; c'est pourquoi je n'en parle pas dans cette notice.

Digitized by Google

de Minsk), et en partie au sud de la Russie (gouvernement de Kiew, de Charkow etc.). Mais, si je ne me trompe, il n'existe aucun travail sur les spongillides de la Russie centrale. Je comble cette lacune par la publication de cette courte notice.

Pendant l'été de 1889, m'étant dévoué à l'étude de la faune des eaux stagnantes et courantes des environs de Moscou, je recueillis plusieurs échantillons d'éponges d'eau douce, dont un examen attentif me prouva qu'ils ne comprenaient que deux espèces:

1) *Spongilla lacustris*, Carter, et

2) *Ephydatia fluviatilis*, Auct.

Au commencement de Juin, je trouvai dans l'étang de Pétrowskoé-Razoumowskoé un échantillon de *Spongilla lacustris*, Carter, ayant la forme d'un petit buisson à branches bifurquées, d'une coloration jaune-brunâtre, et ne renfermant à l'intérieur aucune matière étrangère; la base de l'éponge tenait fortement à une planche engloutie dans l'étang, de manière que les branches pressées contre le bois de la planche, avaient leurs sommets tournés vers le courant qui est assez fort dans cette localité, vu que les eaux du petit étang viennent se mêler à celles du grand. Les données que me fournit l'étude du squelette préparé de cette éponge, me permirent de la classer dans l'espèce de *Spongilla lacustris*, Carter. Ces données étaient les suivantes: tous les spicules du squelette étaient lisses, légèrement recourbés et terminés en pointes fines. Parmi ces spicules, il y en avait peu qui eussent des difformités, comme, par exemple, des nodosités au milieu. Dans le parenchyme de cette éponge, les spicules épineux parenchymiques (comme les appelle M. Sovinsky) étaient bien plus nombreux que les spicules lisses; les premiers étaient légèrement recourbés et deux fois plus courts que les derniers. Quant aux tiges parenchymiques que M. Sovinsky a trouvés dans la *Spongilla lacustris*, je n'ai pu en découvrir. Dans la base de cette éponge, il y avait des gemmules, dont la structure prouve encore davantage l'appartenance de cette éponge à l'espèce *Spong. lacustris*, vu que ces gemmules sont d'une forme globuleuse et ont 0,55 mm. de dimension. Elles sont enduites d'une couche chitineuse, autour de laquelle, dans le tissu de l'éponge, sont logés les spicules recourbés extérieurs (Belegnadeln). Au district de Serpouchow, gouvernement de Moscou, je trouvai au mois d'Août de petits fragments de *Spong. lacustris* fixés à une branche mince, et d'un vert d'émeraude. Vers la fin du mois de Juillet, je recueillis dans la rivière Moscou, aux environs de Troïtzkoyé, un grand nombre de

Digitized by Google

Spongilla lacustris dont les paysans du village de Kolomenskoyé font un petit trafic. Ils les mettent dans des sacs et les vendent au poids aux pharmaciens de Moscou. Tous ces échantillons se distinguent par une coloration d'un vert brillant, ainsi que par la grande variété de formes, car, outre la forme typique de buisson à branches bifurquées, on y rencontre toutes les formes intermédiaires, jusqu'aux boules sans aucune trace de branches. La coloration des gemmules de ces éponges était d'un jaune orange brillant.

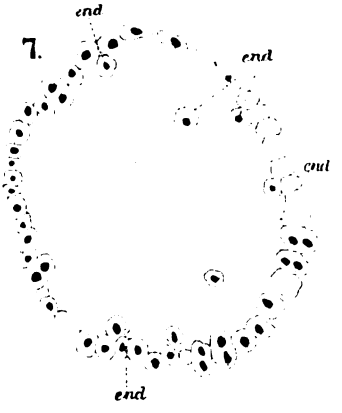
Quant aux *Ephydatia fluviatilis*, Auct., je n'en ai recueilli qu'un seul échantillon dans un des étangs de Pétrowskoé-Razoumowskoé, au mois de Juin de la même année. Il était adhérent à une branche de bouleau, avait l'aspect d'une excroissance en forme de bourrelet, et était d'un gris-jaunâtre. La structure du squelette prouve que cet échantillon appartient à l'espèce *Ephydatia fluviatilis*. Les spicules en étaient légèrement recourbés, fusiformes et, à l'exception des extrémités, étaient recouverts de petites épines. Ainsi que M. Sovinsky, je réussis à découvrir des spicules parenchymiques tout lisses dans cet *Eph. fluviatilis*. Je ne trouvai cependant point de gemmules qui, on le sait, présentent un caractère important pour la détermination; je ne doute cependant pas que cette forme appartienne à l'espèce *Ephydatia fluviatilis*: la structure générale du squelette ainsi que l'habitus de l'éponge le prouvant suffisamment. Ces quelques observations permettent donc de conclure que, dans les rivières et les cours d'eau des environs de Moscou, il y a deux espèces d'éponges: la *Spongilla lacustris*, Carter, et l'*Ephydatia fluviatilis*, Auct., dont la première est plus répandue que la seconde.

25 Février 1890.

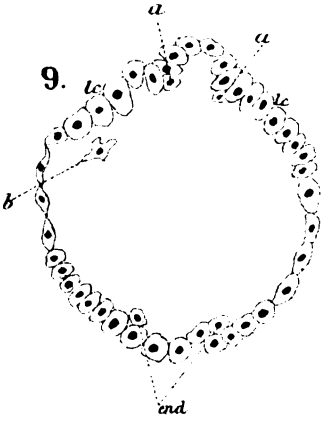
Digitized by Google

6.

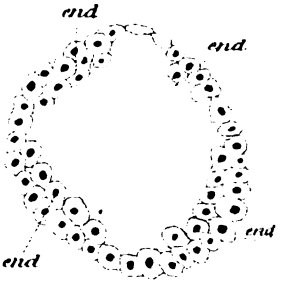
7.



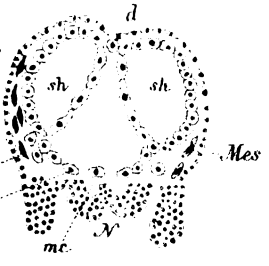
9.



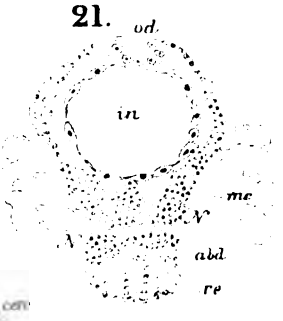
8.



20.



21.



3.

22.

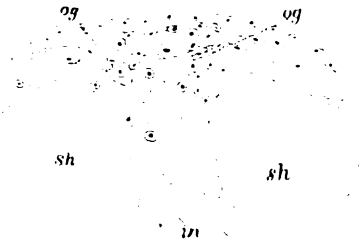
Москва Универси Литогр

Digitized by Google

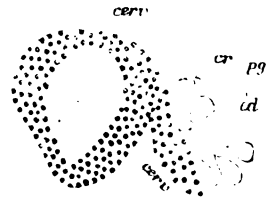
Digitized by Google

Pl. II.

31.

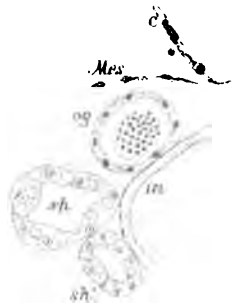


32.

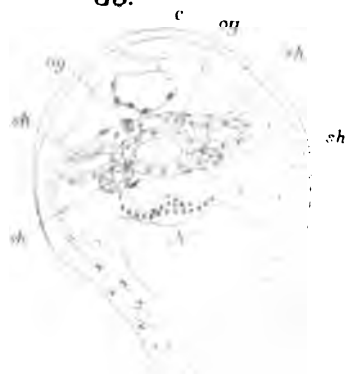


5.

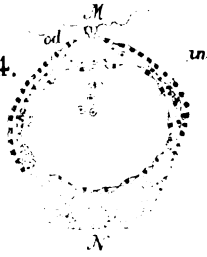
34.



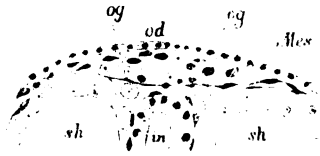
33.

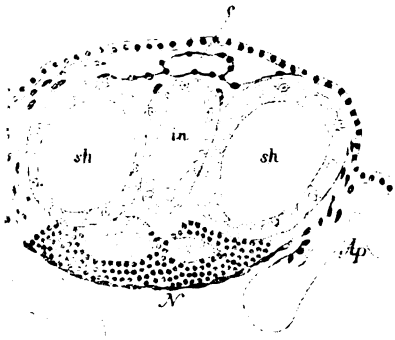


14.

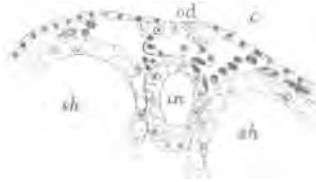


45.





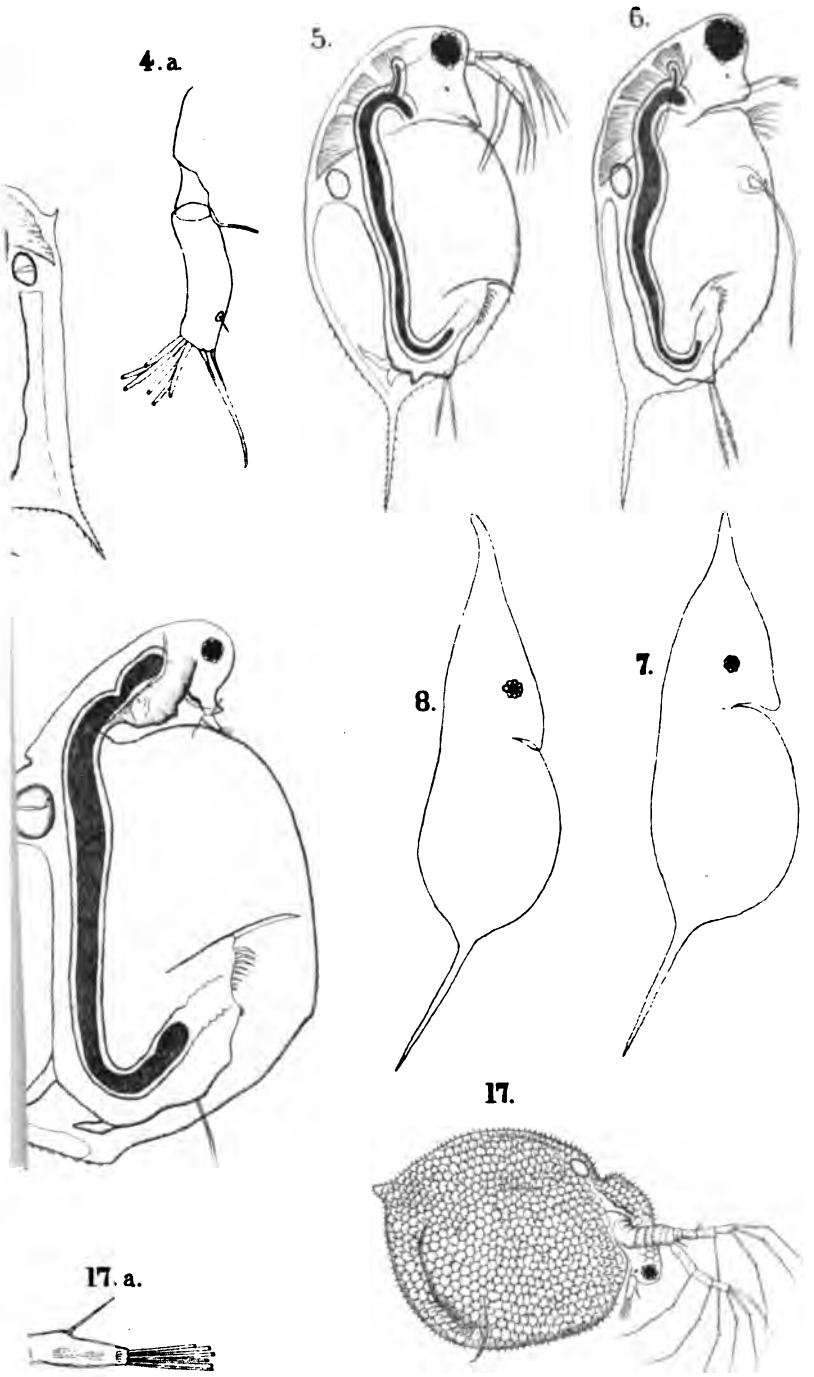
46.



Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

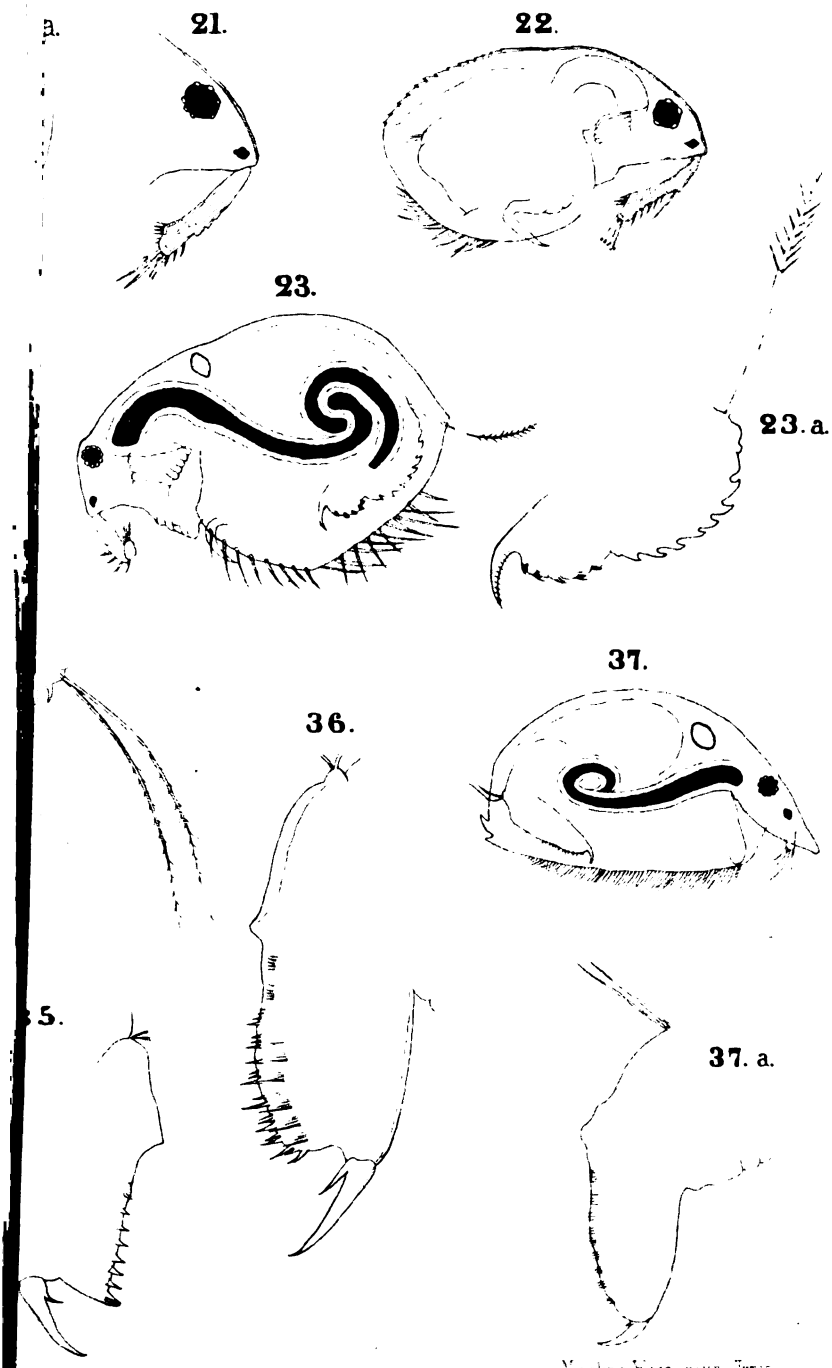
Pl. III.



Москва Университ. Литогр.

Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

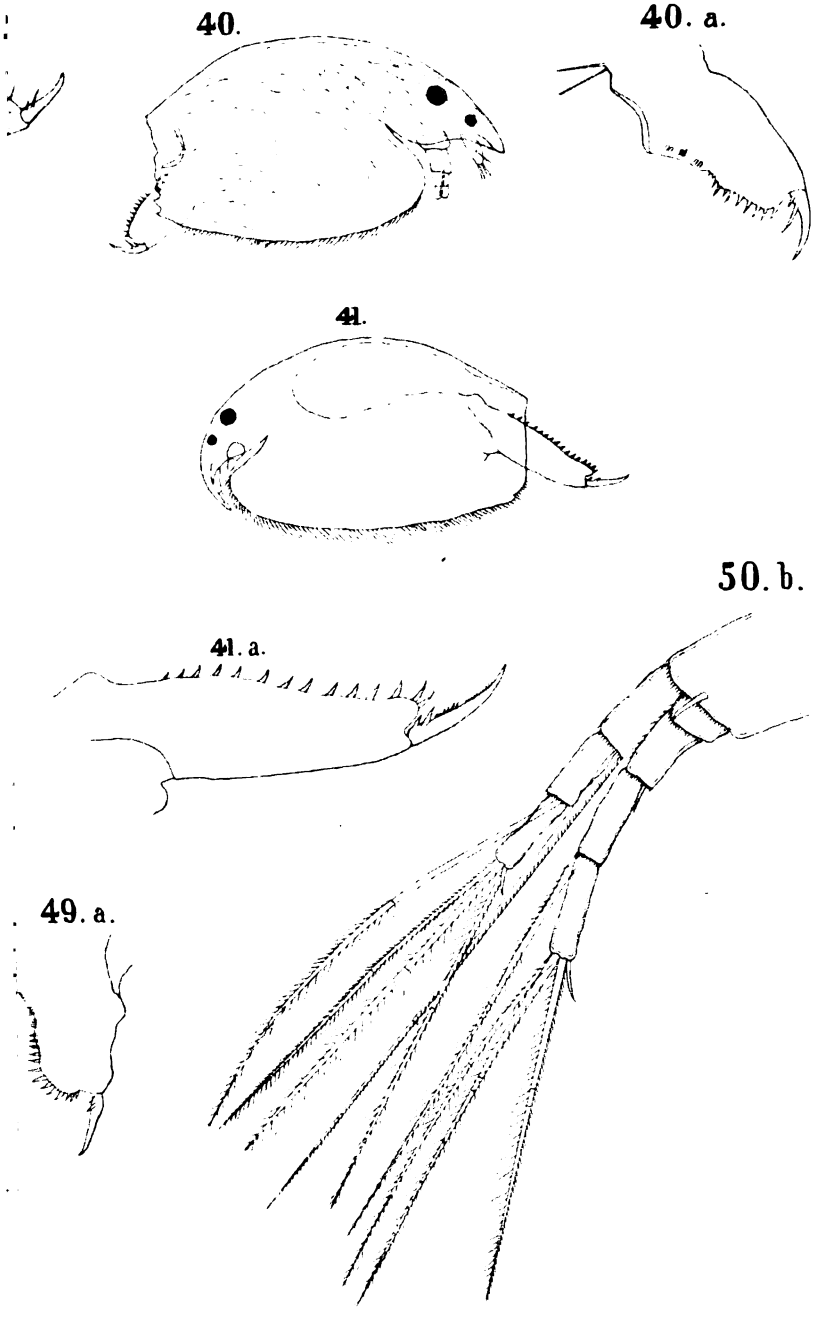


Москва Чикер. ренг. Литогр.

Digitized by Google
UNIV. OF CH.

Digitized by Google

Pl. V.



Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

LE NÉOCOMIEN DES MONTAGNES DE WOROBIEWO.

Par

A. Pavlow.

(Avec 1 planche).

La haute rive droite de la Moskwa a reçu le nom de Montagnes de Worobiewo à l'endroit où, en face du couvent de Novodevitchy, la rivière forme un détour. (Vorobievy gory, Montagnes des Moineaux, Sperlings Berge, Sparrou hills). Ce coin pittoresque, situé aux environs de Moscou, est fort fréquenté par les voyageurs, car c'est ici, des hauteurs des montagnes, que se déroule le panorama majestueux de l'ancienne capitale.

Les sommets des Montagnes de Worobiewo sont formés d'argile sableuse, riche en blocaux et représentant la moraine de l'époque glaciaire. Cette moraine repose sur une série de couches mésozoïques. La partie supérieure la plus grande de cette série est pauvre en fossiles, elle est composée de sables et de grès ferrugineux; les fossiles qui vont être décrits proviennent de ces grès ferrugineux, venant au jour dans les parties inférieures des ravins dont sont entrecoupées les hauteurs de Worobiewo. La partie inférieure de cette série mésozoïque, représentée par les horizons supérieurs du jura riches en fossiles, vient au jour au-dessous du niveau ordinaire de la rivière, et ne peut être observée que durant quelques semaines (fin d'Avril et 1-re moitié de Mai) jusqu'au moment où la rivière est arrêtée par une digue, construite à Moscou près du temple du Sauveur.

Digitized by Google

Olcostephanus discofalcatus Lah.

Pl. VI f. 1 a, b.

Amm. discofalcatus Lah. Fossiles de Simbirsk. 1874. Pl. VII, f. 2, 3. (Bull. Soc. Minéralog. St.-Pétersb. T. IX).

Amm. striolaris Traut. (nec Quenst.) Der Inoceramenthon v. Simbirsk. 1865. Pl. II, f. 3. (Bull. Soc. Nat. Moscou, 1865, № 1).

Diamètre total.....	67 mm.	
Largeur de l'ombilic.....	14 „	
Hauteur du dernier tour..	30 „	(jusqu'à l'ombilic)
Epaisseur „ „ ..	20 „	

Coquille discoïdale très peu renflée, aux tours très embrassants. Ombilic petit, peu profond; à son pourtour, on voit 24 côtes ombilicales arrondies, occupant à peu près $^1/_3$ de la surface latérale de la coquille; les côtes ombilicales se divisent en faisceaux de côtes plus fines, s'inclinant un peu en avant. Ces côtes, au nombre de 86, traversent sans s'interrompre la partie siphonale de la coquille, y formant de faibles courbures dirigées en avant. Toutes ces côtes n'arrivent pas jusqu'aux côtes ombilicales; quelques-unes se perdent sur les flancs de la coquille. L'ouverture est allongée et les cloisons sont invisibles.

Les formes les plus rapprochées de la nôtre sont:

Olcostephanus Phillipsi Röm. (Neumayr et Uhlig. Ammonitiden a. d. Hilsbildungen. Palaeontografica, t. 27, Pl. XV. f. 7) qui en est peut-être synonyme, et n'en diffère que par un plus grand nombre de côtes ombilicales.

Olcost. progrediens, voir plus bas.

Ammonites Barbotanus Lah. (Lahusen, Fossiles de Simbirsk. Pl. VIII, f. 1) se distingue de notre forme par son ombilic un peu plus large et sa coquille plus renflée.

Ammonites Carteroni d'Orb. (Terr. crétacés, Pl. 61) en est rapproché par la forme générale de la coquille et des côtes, mais s'en distingue en ce que les côtes ont presque disparu sur les flancs de la coquille du même âge que notre forme, et ne sont restées que sur la région siphonale et près de l'ombilic. La coquille est plus renflée chez notre forme que chez celle d'Orbigny.

Digitized by Google

Olcostephanus progrediens Lah.

Pl. VI f. 5 a, b.

Amm. progrediens Lah. Fossiles de Simbirsk. l. c. Pl. VI. f. 3.

Coquille très rapprochée de la forme précédente par la forme générale.

Diamètre total..	33	mm.
Largeur de l'ombilic	8	„
Hauteur du dernier tour.....	17	„

Le pourtour de l'ombilic peu profond est orné de 20 côtes munies de tubercules assez aigus, donnant chacun naissance à un faisceau de 3 et rarement de 2 côtes. Ces dernières se dirigent faiblement en arrière dans leur première moitié, et passent sur la partie siphonale en se dirigeant sensiblement en avant. Sur le coté siphonal, le nombre total de ces côtes est de 60. Les tours de la coquille recouvrent les $^3/_4$ du tour précédent. L'ouverture est haute et ovale.

La principale différence qui distingue cette forme de *l'Olcost. discofalcatus* Lah. consiste dans un nombre moindre de côtes intermédiaires et dans la présence de petits tubercules sur les côtes ombilicales.—*Olcost. Decheni* Röm., voir plus bas.

Olcostephanus Decheni Röm. (non Weerth).

Pl. VI f. 3.

Ammonites Decheni Röm. Verstein. d. Norddeutschen Kreidegebirge. Pl. XIII, f. 1.

Ammonites Decheni Lah. l. c. Pl. V, f. 1.

Diamètre total	28	mm:
Largeur de l'ombilic...	9	„
Hauteur du tour	8	„
Largeur „ „	15	„

La moitié du tour qui se trouve à ma disposition, présente tous les caractères de la forme décrite par Römer (Norddeutsche Kreide, 1841. Pl. XIII, f. 1.)

La coquille, assez bombée au pourtour siphonal arrondi autour de l'ombilic peu profond, possède 20 côtes qui, sur le premier

Digitized by Google

$^1/_3$ des flancs, se terminent par des tubercules donnant naissance à des faisceaux de 2 et de 3 côtes. Ces dernières passent de l'autre côté de la coquille en se dirigeant en avant. Dans le petit exemplaire, l'ouverture est plus large que haute, mais elle se modifie avec l'âge, comme on le voit dans les grands échantillons figurés par M. M. Lahusen et Römer. En général, cette espèce est susceptible de varier la forme du coté siphonal qui est tantôt plus aplati, tantôt plus bombé; les autres caractères restent plus constants. Les cloisons sont invisibles. Cette forme est très rapprochée de *l'Olcost. progrediens* Lah. qui vient d'être décrit; c'est surtout la forme plus arrondie du coté siphonal, un nombre moindre de côtes ombilicales plus accentuées et un ombilic plus large, qui la distinguent de la forme précédente.

Olcosteph. inverselobatus Neum. et Uhlig (Weerth. Teutoburger Wald, Pl. I, f. 4 a, 4 b.) semble se rapprocher de notre forme, mais en diffère en ce que quelques faisceaux sont composés de 4 branches, et en ce que la courbure en avant de ses côtes siphonales est plus petite.

Selon toute apparence, c'est à l'*Olcostephanus Decheni* Röm. qu'il faut rapporter un très petit exemplaire (Pl. VI f. 4), trouvé dans les mêmes dépôts et signalé dans la collection d'Auerbach sous le nom d'*Ammonites Astierianus*.

Pl. VI f. 4.

Diamètre total	10	mm
Largeur de l'ombilic...	2	„
Hauteur du dernier tour.	4	„
Largeur „ „	6	„

La partie de la coquille qui est à notre disposition est la dernière chambre qui occupe le tour entier. La région externe de la coquille est arrondie et traversée par des côtes fines qui, sous la forme de faisceaux prennent naissance dans les petits tubercules terminant les côtes (12) qui partent du pourtour de l'ombilic.

Crioceras Matheroni d'Orb.

Pl. VI, fig. 2a, b.

Ancyloceras Matheronianus d'Orb. (Terr. crétacés, Pl. 122).

Crioceras spinosus Auerb. (Trautsch. Kreide-Ablagerungen. Bull. Soc. Natur. Moscou, 1861, № 4, Pl. XII, fig. 8).

Digitized by Google

Le morceau de notre collection est, d'après sa forme arquée et ses dimensions, une partie du second tour de la spire. Cette espèce, connue dans le néocomien supérieur et plus répandue dans l'aptien, peut être caractérisée par de grosses côtes, munies chacune de trois paires de pointes (devenues tubercules sur les moules), et séparées par deux ou trois côtes fines et dépourvues de tubercules. Les grosses côtes ne se prolongent pas sur la partie anti-siphonale, tandis que les côtes fines passent sans s'interrompre autour de la coquille.

Crioceras Emerici d'Orb. se distingue par un plus grand nombre de côtes fines (3—5) séparant les grosses côtes pointues qui, elles aussi, se prolongent ici sur la partie anti-siphonale.

Crioceras Thiollieri Astier diffère de notre espèce par une épaisseur moindre des grosses côtes bifurquées sur les flancs et par un plus grand nombre des côtes intermédiaires.

Les couches crétacées des Montagnes de Worobiewo n'ont jamais été décrites; mais, en parcourant la littérature concernant cette localité, nous y trouvons quelques indications qui permettent d'y supposer l'existence du néocomien. Cependant, ces indications sont si vagues, que les géologues contemporains n'y attachent aucune importance [1]). Dans la question que je vais discuter ici, ces indications offrent un intérêt tout particulier; c'est pourquoi, je me permets de jeter ici un coup-d'œil sur l'histoire des recherches géologiques faites dans cet intéressant coin des environs de Moscou. Quelques épisodes de cette histoire sont importants pour faire comprendre l'évolution des idées qui ont amené à la création de l'étage volgien qui, ces derniers temps, excite de plus en plus l'intérêt.

Les premières descriptions géologiques des Montagnes de Worobiewo remontent à 1845: l'une d'elles a été faite par Murchison, l'autre par Rouillier. Murchison a donné [2]) la coupe de la rive droite de la Moskwa, près de Worobiowo, coupe que nous

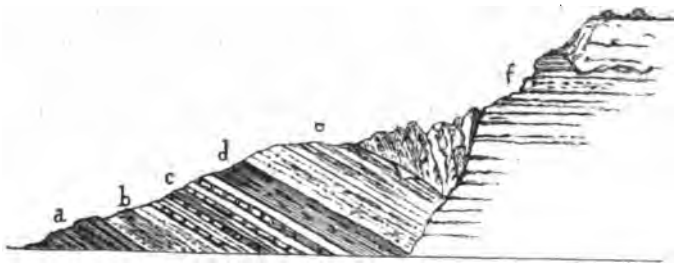
---

[1]) Dans l'ouvrage de *M. Nikitin*, traitant spécialement des dépôts crétacés de la Russie centrale, nous lisons: „Dans le gouv. de Moscou non seulement la faune néocomienne manque tout-à-fait, mais, dans la série de dépôts connus, il n'y ait pas même de place pour les dépôts correspondants, si l'on n'envisage pas comme le néocomien une partie de la série sableuse qui y couvre les dépôts volgiens supérieurs". (Vestiges, p. 181).

[2]) The Geology of Russia in Europe, p. 237.

Digitized by Google

croyons utile de reproduire ici (page 6): *a* argile schisteuse noire avec ammonites et belemnites; elle n'est visible au bord de la rivière et sur les petits ilôts que pendant que le niveau est bas; *b* sables blanchâtres avec des stries vertes; *c* couches de grès ferrugineux, ayant 1—3 pieds d'épaisseur, et renfermant par places des concrétions, semblables à celles du grès de Khoroschowo, et de nombreux grains blancs à leur base. Par places, ce grès est si riche en Inocérames, qu'on peut le désigner sous le nom d'Inoceramus grit;



d schiste marneux foncé intercalé de sables; *e* et *f* sables ferrugineux blancs et verts; toutes ces couches ont été désignées comme jurassiques. Cette coupe donne une idée nette de la succession et de la position des couches formant les Montagnes de Worobiewo; c'est pourquoi, dans la description qui va suivre, nous la prendrons pour base.

Dans la série sableuse de Worobiewo, le prof. Rouillier a distingué [1]) une partie supérieure (sable blanc, *sable de Worobiewo*) et une partie inférieure (grès quarzeux ferrifère, alternant avec de l'argile et passant au sable, *grès de Worobiewo*); ces couches, réunies avec le grès marneux de Khorochowo, ont formé l'étage supérieur (1-r) du jura moscovite, caractérisé par *Ammonites catenulatus.*

Dans le decennium de 1860—70, s'engagea entre MM. Trautschold et Eichwald la polémique bien connue sur la question de l'âge géologique des couches supérieures du jura russe. Les couches de Worobiewo ont joué un rôle important dans cette polémique; des savants étrangers mêmes s'étaient intéressés à la question. Pour nous, dans cet échange d'opinions, il n'y a qu'un point qui présente de l'intérêt: c'est l'indication de quelques fos-

[1]) Coupe géologique des environs de Moscou. Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou, 1845, IV.

Digitized by Google

siles déterminés comme crétacés dans les couches formant la base des Montagnes de Worobiewo.

Dans la collection d'Auerbach, parmi les fossiles provenant du grès ferrugineux des environs de Moscou, M. Trautschold a trouvé un fragment de *Crioceras*, qu'il a figuré sous le nom de *Crioceras spinosum* sans le décrire; c'est le grès ferrugineux *de Worobiewo* qui a été indiqué comme étant le gisement de ce fossile [1]). M. Trautschold, contrairement à M. Eichwald qui avait rattaché le 1-r étage moscovite de Rouillier au crétacé, a tâché de délimiter les couches incontestablement jurassiques des couches crétacées dans la série mésozoïque des environs de Moscou. Tout en rappelant la trouvaille du *Crioceras spinosum* dans les grès de Worobiewo, il indique en même temps que des formes jurassiques répandues dans les couches sous-jacentes, y ont aussi été trouvées; c'est pourquoi, il considère le grès de Worobiewo comme étant un dépôt d'un âge douteux. La même année, M. Römer [2]) se prononce à l'égard de l'âge néocomien des grès de Worobiewo, en se basant sur le caractère général de la faune de ce grès et du grès du 1-r étage moscovite de Rouillier (*Amm. catenulatus et subditus*), ainsi que sur la présence de quelques formes néocomiennes (*Amm. Astierianus*).

En suivant cette discussion, nous voyons que, dans les derniers articles de M. Eichwald [3]), le *Crioceras spinosum* Tr. se trouve déjà parmi les fossiles du second étage de Rouillier (à *Amm. virgatus*), ce qui sert d'argument à prouver que cet étage, lui aussi, doit être rattaché au crétacé.

Comme appui de cette opinion, parmi les formes crétacées nommées par M. Eichwald, nous rencontrons un très petit exemplaire d'*Amm. Astierianus*, d'après Römer (non figuré et non décrit), vu par ce dernier et par M. Eichwald dans la collection d'Auerbach. Mais cet argument n'a pu être reconnu comme ayant une valeur importante, car M. Römer lui-même, en désignant cette forme, la rapproche de l'*Amm. Koenigi* et l'identifie même avec cette forme, c'est-à-dire avec la forme jurassique actuellement désignée sous le nom d'*Amm. subditus*, (qu'on ne distinguait alors pas de l'*Amm. nodiger*).

---

[1]) *A. Trautschold.* Ueber die Kreide-Ablagerungen im Gouvernement Moskau. Bull. de Moscou, 1861, IV (paru en 1862).

[2]) *F. Roemer.* Bericht über eine geologische Reise nach Russland im Sommer 1861. Zeitschr. d. d. Geol. Ges. Bd. XIV. 1862.

[3]) *Eichwald.* Ueber die Neocomschichten Russlands. Zeitschr. d. d. Geol. Ges. 1886, p. 245.

Digitized by Google

Il est reconnu que c'est M. Trautschold qui est resté vainqueur dans cette discussion avec M. Eichwald, et que son opinion sur l'âge jurassique des deux étages supérieurs de Rouillier (1-r et 2-ème), a été acceptée par les savants. Quelques années plus tard, les grès de Worobiewo ont été, eux aussi, considérés par M. Trautschold comme un dépôt jurassique (et non d'un âge douteux) renfermant un mélange de formes néocomiennes et jurassiques [1]).

En 1877, après un intervalle de temps considérable un ouvrage de M. Nikitin [2]) consacré spécialement à l'étude des Montagnes de Worobiewo, a paru sous le titre de „Die Sperlingberge als jurassische Gegend". Nous y trouvons la description d'un affleurement qui ne vient au jour qu'au commencement de Mai, près de l'hospice Andreevskaia, affleurement remarquable par la richesse des fossiles, et présentant les deux horizons de l'étage supérieur de Rouillier: l'horizon inférieur, grès glauconieux avec des rognons phosphatiques, et l'horizon supérieur, grès ferrugineux renfermant une grande quantité de formes caractéristiques de l'étage supérieur du jura moscovite [3]).

D'après M. Nikitin, le grès ferrugineux d'Andreevskaia à *Amm. catenulatus* [4]) est le même horizon géologique que le grès de Worobiewo, dans lequel il a trouvé le dit ammonite avec les quelques fossiles caractéristiques de cet horizon, qui, d'après l'auteur, ne se sont pas conservés. Certaines conclusions de ce travail sont d'un grand intérêt dans l'histoire de l'évolution de nos connaissances sur les couches mésozoïques des environs de Moscou.

En étudiant la faune du grès ferrugineux d'Andreevskaia, M. Nikitin a, parmi les formes bien connues du grès ferrugineux de Khoroschowo (étage supérieur), remarqué quelques formes caractéristiques des couches sous-jacentes, ce que lui a permis de nier la valeur des trois étages de Rouillier comme subdivisions correspondant aux trois époques successives, et de ne les considérer que comme dépôts, dont les différents caractères faunistiques et pétrographiques s'expliquent parfaitement par les conditions locales (p. 7).

---

[1]) Matériaux pour la géologie de la Russie, t. 2, 1870, p. 220.

[2]) Bull. de Moscou. 1877.

[3]) Ces deux horizons sont actuellement considérés comme deux zones de l'étage volgien: l'inferieure, zone à *Oxynot. cat nulatum* et *Olcost. subditus* et la supérieure, zone à *Oxynot. subclypeiforme* et *Olcost. nodiger*.

Voir le profil général de ma 1-ère étude sur les couches jurassiques. Bull. de Moscou, 1889, I, p. 91.

[4]) Variété au pourtour siphonal tranchant, designée plus tard sous le nom d'*Oxynoticeras subclypeiforme*.

Digitized by Google

C'est à ce point de vue que l'*Amm. Astierianus* et le *Crioceras spinosum*, trouvés autrefois dans le grès de Worobiewo, présenteraient, dans la faune jurassique de Moscou, le phénomène intéressant de l'existence de formes caractéristiques du néocomien des autres pays.

Or, on voit qu'à l'époque où a paru ce travail, la méthode sur la définition stricte des étages et des zones n'était pas encore appliquée à l'étude des couches mésozoïques de la Russie; les étages établis par Rouillier même, n'étaient pas unanimement adoptés. Cependant, à cette époque, la nouvelle direction des études était déjà indiquée: l'ouvrage bien connu de Neumayr [1]) avait paru l'année précédente. Ce paléontologue distingué, dont le décès prématuré est déploré par tous les amis de la science, a, avec sa sagacité habituelle, établi d'une manière positive les zones jurassiques de la Russie.

La valeur des deux étages supérieurs du jura moscovite a été mise hors de doute, et leurs particularités faunistiques ont été bien marquées. Cinq ans plus tard, M. Nikitin [2]) a proposé de donner le nom d'étage volgien à ces deux étages (plus tard encore, il a trouvé nécessaire de partager de nouveau son étage volgien en deux étages, correspondant à ceux de Rouillier). Dans le même ouvrage, nous trouvons une quantité d'arguments, témoignant l'âge jurassique du volgien. La présence de formes néocomiennes dans les sables et les grès couronnant le jura des environs de Moscou, est positivement niée.

Les recherches que j'ai faites sur le jura du bas Volga ont contribué à fixer le commencement de l'époque volgienne [3]). Rien ne faisait prévoir un brusque changement d'idées, quand, en 1886, M. Michalsky [4]), s'appuyant sur des ressemblances faunistiques, embrassa le parti de ceux qui, autrefois, avaient reconnu l'âge crétacé des deux étages supérieurs du jura moscovite. Cette manière de voir qui, jusqu'à présent, ne repose sur aucune preuve solide, a peu à peu commencé à influencer les opinions de

---

[1]) *M. Neumayr.* Die Ornatenthone v. Tschulkowo. Geog. palaeontolog Beiträge, Bd. II. 1876.

[2]) Jura von Rybinsk. Mém. de l'Ac. des Sc. de St.-Pétersbourg, T. XXVIII. № 5.

[3]) *A. Pavlow.* Système jurassique de l'est de la Russie. Bull. de la Soc. Géol. de France, 3 Série, t. XII, p. 691.—Der Jura von Simbirsk. Verh. d. K. K. Geol. Reichsanstalt. 1885. № 7.—Le Jura du bas Volga. Bull. de la Soc. Minéralogique de St.-Pétersb. T. XIX. 1883.

[4]) Notes sur les couches à Perisph. virgatus de la Pologne. Bull. du Comité Géol. t. XV. 1886.

Digitized by Google

quelques géologues. Comme je ne suis pas partisan de cette opinion, j'ai, dans mon compte-rendu de 1887, indiqué que l'idée sur l'âge crétacé des couches volgiennes ne s'accorde pas avec les faits prouvés [1]).

Encore quelques derniers mots sur cette longue discussion. En 1888, M. Nikitin a publié „Les vestiges de la période crétacée de la Russie centrale". Comme on le voit dans l'introduction, cet ouvrage est un chapitre particulier réservé à la description de la carte géologique de la Russie, publiée par le Comité Géologique, chapitre où sont exposés les résultats des observations faites sur les dépôts crétacés et les étages volgiens du gouv. de Moscou. Les résultats obtenus par M. Nikitin sont bien connus, et je n'ai pas l'intention de les répéter ici [2]).

Il suffit de rappeler que les deux étages volgiens sont envisagés comme une série remplaçant les couches jurassiques supérieures et les couches crétacées inférieures, entre le kimméridgien et le néocomien supérieur. Le volgien supérieur doit à peu près correspondre au néocomien inférieur (valengien); la faune volgienne inférieure présente quelques traits d'affinité avec la faune du tithonique supérieur et de l'horizon de Berrias. En tous cas, les deux faunes volgiennes sont caractérisées par des traits spécifiques, ce qui fait que pour chaque horizon volgien, il est impossible de trouver son correspondant dans le jurassique et le crétacé de l'Europe occidentale. Nous avons déjà vu (p. 5) que les indications sur les vestiges du néocomien de Moscou sont complètement passées sous silence dans cet ouvrage. Dans un autre ouvrage de M. Nikitin, qui a paru l'année suivante [3]), l'auteur insiste sur l'indépendance des étages volgiens, mais trouve provisoirement possible de paralléliser le volgien inférieur avec le portlandien de l'Angleterre, et le volgien supérieur avec la zone à *Amm. Astierianus* de Speeton et avec le Purbeckien d'Aylesbury et de Swindon. Dans mon ouvrage sur „les couches jurassiques", qui a paru simultanément avec l'ouvrage de M. Nikitin, j'ai développé une autre manière de voir sur les étages volgiens ou les deux étages supérieurs de Rouillier, en les classant dans le jurassique, et en démontrant la limite bien prononcée qui les sépare

---

[1]) Aperçu géologique du bassin d'Alatyr. Bull. du Comité Géol. T. VII, 1888, № 6.

[2]) Voir 1) le résumé du même ouvrage, 2) ma 1-ère étude sur les couches jurass. et crétacées de la Russie, Bull. de Moscou 1889, № 1. 3) Annuaire géologique t. V, p. 752 et 399

[3]) Quelques excursions en Europe occidentale. Bull. du Comité Géol. t. VII.

Digitized by Google

du crétacé inférieur. La coupe des couches jurassiques que j'ai donnée dans cet ouvrage, est composée de deux parties: l'une prise sur la rive gauche de la Moskwa, près de Mniovniki, l'autre prise sur la rive droite de la même rivière, près de l'hospice Andreevskaia. La coupe est couronnée par des couches sableuses, désignées comme étant le Wealdien supposé. L'été passé (1889), j'ai fait quelques excursions aux environs de Moscou, pour étudier certains points de notre série mésozoïque, qui me paraissaient insuffisamment clairs, par ex., le wealdien supposé recouvrant nos couches jurassiques supérieures. Cette série sableuse, très pauvre en fossiles, n'est pas bien développée près de l'hospice Andréevskaia; elle est beaucoup plus puissante dans des ravins, près du village de Worobiewo, mais on n'y voit plus ni horizons inférieurs, ni grès ferrugineux, formant la zone à *Olcost. nodiger*, si riche en fossiles près de l'hospice Andréevskaia. Une coupe intéressante d'une partie de cette série peut être prise à la moitié de la distance qui sépare le village de Worobiewo de l'hospice Andréevskaia. Près d'Andréevskaia et de Worobiewo, les couches sont à peu près horizontales, et, à quelques distance de ces deux localités, elles sont fortement inclinées. En combinant les trois coupes, nous aurons le profil correspondant dans les traits généraux de la coupe, figurée par Mourchison.

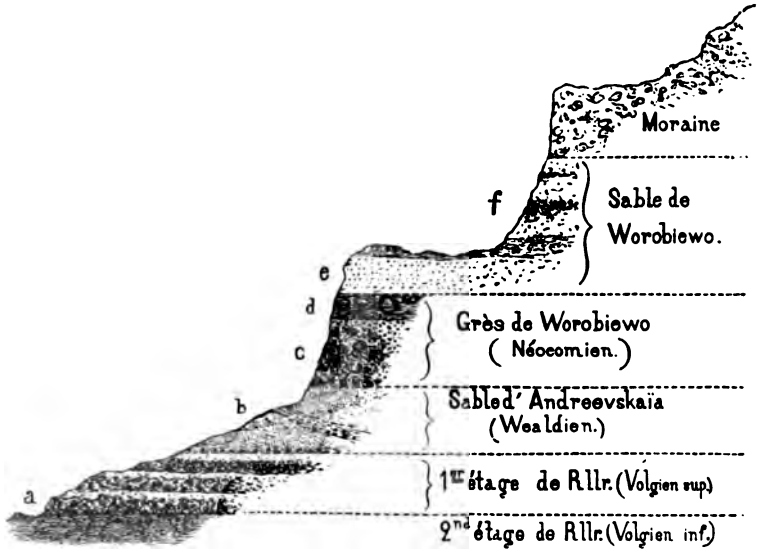
Si nous prenons cette coupe pour base (p. 6), il faudra tout d'abord la compléter à la partie inférieure de la manière suivante: au-dessus de l'argile schisteuse à Ammonites et à Belemnites (2-ème étage de Rouillier, portlandien inférieur et moyen) il faudrait placer les deux zones du portlandien supérieur (étage supérieur de Rouillier): a) la zone inférieure à *Oxynot. catenulatum*, à *Olcost. subditus* et *okensis* et b) la zone supérieure à *Oxynot. subclypeiforme*, *Olcost. nodiger*. Ces deux zones, venant au jour près d'Andréevskaia, ne sont pas visibles près de Worobiewo, recouvertes qu'elles sont par l'alluvion de la rivière. Un sable blanchâtre ou verdâtre de peu d'épaisseur couronne le portlandien. Au-dessus vient une série très intéressante de sables et de grès bruns, séparant le jurassique du crétacé, et renfermant de très petites enclaves d'argile. Cette série peut correspondre au Wealdien. En l'étudiant à quelques kilomètres plus loin, entre Andréevskaia et Worobiewo, nous voyons qu'à peu de distance de là, les couches qui la composent modifient leurs caractères pétrographiques.

Près de l'hospice Andréevskaia, la série commence par du grès brun ferrugineux (épaisseur 0,75 m.), passant au sable blanc,

Digitized by Google

verdâtre ou brunâtre (semblable au sable de Worobiewo, dont nous parlerons plus tard).

A sa partie supérieure, ce sable passe à du grès ferrugineux, friable, avec des enclaves de grès micacé schisteux et à reflet doré; ce grès ferrugineux renferme par place des restes de plantes mal conservées. Au-dessus vient une autre couche de sable blanc ou verdâtre, riche en mica, et manifestant une stratification entre-croisée. Un peu plus en amont, à la moitié de la distance qui s'étend entre l'hospice Andréevskaia et Worobiewo, nous voyons,



à la base de la série, le grès brun devenir plus grossier et passer au conglomérat. Le grès avec les restes de plantes et le grès micacé alternent avec le conglomérat, et renferment des enclaves d'argile. Des restes de végétaux abondants, mais difficiles à déterminer, se laissent voir à la surface des couches; les petites couches d'argile que, par place, on peut remarquer au-dessus du grès micacé, sont entremêlées de petits fragments de bois carbonisé. Je considère cette série comme représentant le Wealdien de Moscou. Ce Wealdien repose sur les couches portlandiennes, comme je l'ai démontré dans ma 1-ère étude sur les couches jurassiques. Je ne pouvais alors me prononcer d'une manière positive sur l'âge de ces couches, et les ai désignées sous le nom du Wealdien

Digitized by Google

supposé. Aujourd'hui, je peux constater que des couches marines renfermant la faune néocomienne supérieure, recouvrent cette série et en fixent l'âge géologique. Par ses caractères pétrographiques, le néocomien de Worobiewo ressemble beaucoup à la série Wealdienne, et les deux étages sont difficiles à distinguer l'un de l'autre; c'est pourquoi, dans le profil de Murchison, nous les voyons réunis dans le groupe de grès ferrugineux (*c*). Les couches Wealdiennes avec les restes de plantes, semblent insensiblement passer aux couches néocomiennes. Près de l'hospice Andreevskaia, la partie la plus inférieure du néocomien seule est visible; c'est du grès friable, riche en mica et renfermant une couche de rognons phosphatiques. A la moitié de la distance qui sépare Andreevskaia de Worobiewo, ce grès devient très grossier et renferme des grains de quarz blanc et, par place, des masses concrétionnées d'un grès gris plus dur. Dans ce grès, on rencontre quelquefois de grandes bivalves marines, difficiles à déterminer (des *Cyprina* peut-être). Ce grès est recouvert par du sable brun, ayant à peu près 3 m. d'épaisseur, et renfermant, vers le milieu de son épaisseur, des concrétions de calcaire sableux gris, passant au brun, très dur, et, par place, riche en fossiles néocomiens. Toutes les formes décrites dans cet article proviennent de cet horizon, à l'exception peut-être du petit *Olcostephanus* de la collection d'Auerbach, dont le gisement m'est inconnu. Les ammonites du grés de Worobiewo déterminent la position de ce dépôt dans la série sédimentaire de la Russie. Ce sont des formes bien connues dans le néocomien de Simbirsk, dans la zone à *Amm. Phillipsi* et *Amm. Decheni* [1]), zone qui y repose sur les couches à *Olcost. versicolor* et est surmontée de l'aptien typique. *Crioceras Matheroni*, forme bien répandue dans l'aptien alpin ne peut servir d'argument pour l'âge aptien du grès de Worobiewo: la faune du dépôt est tout autre, et, à Simbirsk, nous voyons son équivalent bien au-dessous de l'aptien typique avec *Amm. Deshayesi* et *bicurvatus*; il est donc permis de conclure que cette zone représente la subdivision la plus supérieure du néocomien du type boréale et non pas l'aptien. Ce sable brun à faune néocomienne est recouvert par une couche d'argile micacée noire de 1 m. d'épaisseur à peu près, et alternant avec le sable brun (*d* de Murchison). Au-dessus de cette argile,

---

[1]) V. Aperçu géologique de la partie du gouv. de Simbirsk située entre la Volga et la Swiaga. Compte-rendu des recherches faites en 1885 par A. Pavlow. Bull. Com. Géol. t. V, p. 46.

Digitized by Google

vient une couche de grès très grossier ou du conglomérat composé de grains quarzeux, de fragments de marne friable jaunâtre, cimentés par de l'argile et du limonite. Telle est la série des grès de Worobiewo recouvrant le Wealdien, et recouverte à son tour par des sables blancs ou verdâtres, alternés de quelques couches d'argile micacée et renfermant quelques lits de concrétions de limonite. Toute la série est couronnée par la moraine glaciale. C'est la série du sable de Worobiewo du Prof. Rouillier, ou *e* et *f* du profil de Murchison.

Pour le moment, l'âge géologique de cette série ne peut être déterminé que d'une manière approximative. Quoi qu'il en soit, ce n'est pas le Wealdien, comme on l'a supposé jusqu'à présent. Peut-être est-ce déjà le gault, dont les dépôts fossilifères sont depuis longtemps connus dans la partie septentrionale du gouvernement de Moscou. Il est bien probable que la partie supérieure de cette série sableuse ait été remaniée à l'époque quaternaire, et représente des dépôts pré-glaciales. Un mince lit de gravier, que j'ai trouvé dans la masse du sable, à la distance de 3 m. de la moraine, sépare peut-être la partie remaniée de la partie restée sur place, malgré les phénomènes qui ont eu lieu dans le pays à l'époque quaternaire.

Explication des figures.

Pl. VI.

Fig. 1 a, b. **Olcostephanus discofalcatus** Lahus.
„ 2 a, b. **Crioceras (Ancyloceras) Matheroni** d'Orb.
„ 3. **Olcostephanus Decheni** Röm.
„ 4. Jeune individue de la même espèce.
„ 5 a, b. **Olcostephanus progrediens** Lahus.

Tous les exemplaires appartiennent au Cabinet Géologique de l'Université de Moscou, à l'exception de l'Olcostephanus Decheni fig. 4, qui appartient au Cabinet Minéralogique de l'Académie d'agriculture de Pétrowskoïe-Rasoumowskoïe.

Avril, 1890.

Digitized by Google

UEBER DEN METEORITEN VON TURGAISK.

von

E. D. Kislakowsky,

Conservator des Mineralogischen Kabinets der Kaiserlichen Universität Moskau.

(Mit 1 Taf.).

Die Liste der Meteoriten, welche in den verschiedenen Kabinetten und Museen der Alten und Neuen Welt aufbewahrt werden, hat sich mit einem neuen Mitglied,—einem Meteoriten, welcher im Turgaiskischen Gebiete, in dem Orte Bischtübe des Nikolaewschen Kreises gefunden wurde, bereichert. Im Jahre 1888, drei Werste nördlich vom Winteraufenthalt des Bischtüber Amtsbezirkhauptmanns bemerkten die Kirgisen beim Aufpflügen eines Feldes ein aus der Erde hervorragendes Stück Erz, welches beim Fehlen von Erzvorkommnissen in jener Gegend ihre Aufmerksamkeit auf sich zog. Ein von der freien Fläche des Blockes abgespaltenes Stück wurde vom Schmiede des Ortes für Gold anerkannt. Dieses genügte, auf dass man sofort zur Ausgrabung des kostbaren Schatzes schritt, welcher sich als zwei Blöcke von Meteoreisen erwies. Ein Block, im Gewicht von circa zwei Pud, hat eine ovale Form mit zahlreichen seichten Vertiefungen und einigen Vorsprüngen oder Auswüchsen; der Andere, im Gewichte von mehr als einem Pud, hat eine parallelepipedartige Form. Dem Mitglied der Kaiserlichen Moskauer Naturforschergesellschaft, H-rn Nasarow, gelang es mit Mühe, die Kirgisen zu überzeugen, dass es kein Gold, sondern Eisenerz sey und den grösseren Block zu kaufen; der kleinere Block kam in die Hände einer anderen Person und scheint an das Berg-Institut in St.-Petersburg verkauft worden zu sein.

Digitized by Google

In der Hoffnung noch andere Stücke des Meteoriten zu finden unternahm H-r Nasarow Nachgrabungen an dem Orte, von wo diese zwei Stücke des Meteoriten hervorgeholt worden waren, und fand am Boden der Grube, welche bis zu zwei Arschin im Durhmesser und $1\frac{1}{2}$ Arschin Tiefe ausgeräumt wurde, nur einige Bruchstücke der Rinde des genannten Meteoriten, welche ein erdiges Aussehen und eine schalige Structur hatte und mit einer Menge Moosflechten bedeckt war.

In einer Entfernung von einem Arschin nördlich von der ersten Grube, eine halbe Arschin unter der Erdoberfläche, fand H-r Nasarow ein drittes Stück des Meteoriten, 205 Gramm an Gewicht, welches er liebenswürdig dem mineralogischen Kabinet der Kaiserlichen Moskauer Universität überreichte.

Der letzgenannte Meteorit hat eine unregelmässig-tetraedrische Form mit drei Auswüchsen und einer Menge seichter Vertiefungen. Eine seiner Flächen ist stark convex und mit einer dünnen schlackenartigen Rinde, welche stellenweise in braunes Eisenoxydhydrat übergegangen ist, bedeckt; auf den zwei anderen concaven Flächen sind die schlackenartigen Spuren eines Leckes deutlicher ausgedrückt und ist die Rinde beträchtlich dicker, dabei jedoch so dünn, dass es unmöglich war, dieselbe von der Grund-Masse des Meteoriten zu trennen.

Zum Zwecke der chemischen Analyse und der Erforschung des Baues dieses Meteoriten wurde ein Vorsprung desselben abgeschnitten und die glatte Fläche des übriggebliebenen Stückes geschliffen und mit verdünnter Salpetersaüre geätzt. Die mit verdünnter Salpetersaüre geätzte Oberfläche des Meteoriten zeigt ein Bild der Gesammtheit fast aller Arten von Eisen, welche in den Meteoriten vorkommen.

Der Kamazit ($NiFe_{14}$),—Bandeisen Reichenbachs—erscheint als untereinander parallelle Streifen, welche sich unter schiefen Winkeln schneiden und bei der Aetzung ihren Glanz verlieren und matt werden; stellenweise zeigen sie eine Schraffirung der Spaltungsflächen (Reichenbachs Schraffirungslinien), grösstentheils aber haben sie eine körnige Structur mit ziemlich groben Individuen. Diese Individuen haben ihre eigene Schraffirung, deren Richtung von der für das gegebene Blättchen des Kamazits gemeinsamen Schraffirung verschieden ist.

Bei Aetzung mit verdünnter Chlorwasserstoff-Saüre treten diese Individuen am schärfsten hervor und das ganze Blättchen des Kamazits erscheint als bestehend aus einer Reihe untereinander pa-

Digitized by Google

ralleller Rechtecke mit abgestumpften Ecken, von tompakgelber Farbe und verschiedenen Nüancen. Bei fernerer Einwirkung des Chlorwasserstoffs verschwindet diese Farbe, die Schärfe der Contouren nimmt ab und es zeigt sich nur eine körnige Structur ohne diejenigen detaillirten Schraffirungszeichnungen, welche bei Aetzung mit verdünnter Salpetersaüre bemerkt werden. Das verschiedene Verhalten des Stoffs des Kamazits zur Chlorwasserstoff- und Salpetersaüre, so wie die verschiedene Intensität und die Nüancen der Farben der Individuen, welche bei Einwirkung der Chlorwasserstoffsaüre auf den Kamazit hervortreten, zwingt daran zu zweifeln, dass es ein homogener Stoff mit bestimmter chemischer Zusammensetzung, welche durch die Formel $Fe_{14}Ni$ ausgedrückt wird, ist. Deutet nicht die Verschiedenheit der Schraffirungsrichtung in verschiedenen Theilen desselben Blattes auf verschiedene Anordnung der Individuen, und die Verschiedenheit in der Intensität und den Nüancen der Färbung—auf verschiedene Oxydationsverhältnisse und folglich auf Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung? Es ist sehr leicht möglich, dass der Kamazit ein isomorphes Gemenge verschiedener Verbindungen von Nickel, Kobalt und Eisen ist, dessen Formel festzustellen einstweilen unmöglich ist, weil wir die Methoden zur Ausscheidung dieser Verbindungen in ungebundenem Zustande nicht besitzen. Eben so kann man nichts Positives von der Form der Blätter des Kamazits sagen, ungeachtet dass auf dem erzielten Schnitte des Meteoriten der Querdurchschnitt Eines derselben zu sehen ist, welcher an ein Sechseck erinnert. Wenn man jedoch den Druck in Betracht zieht, welchen der Meteorit beim Durchgang durch die Athmosphäre erleiden musste, so wird uns die Veränderung der ursprünglichen Form der Blätter des Kamazits in Abhängigkeit von dem genannten Drucke vollkommen begreiflich, und jeder Versuch, die krystallinische Form auf Grund der Grösse der gemessenen Winkel dieses Sechsecks wiederherzustellen, würde zu einem problematischen Resultate führen. Der Kamazit ist an einigen Stellen eingefasst von Tänit,—einer Verbindung von Eisen und Nickel mit der Formel Fe_6Ni nach Reichenbach,—welcher, da er sich der Einwirkung verdünnter Salpetersaüre schwer unterwirft, auf dem geätzten Blatte als eine convexe Einfassung hervorragt. In den drei- oder viereckigen Feldern des Plessits oder Fülleisens von Reichenbach, des Eisens, welches den Raum zwischen den Blättern des Kamazits ausfüllt, lagert sich der Tänit in parallellen Streifen, deren Richtung mit der allgemeinen Richtung der Kama-

Digitized by Google

zitblättchen zusammenfällt. Diese Bandeisen-Kämme Reichenbachs kommen ziemlich oft im Meteoriten von Turgaisk vor.

Die ganze Masse des Kamazits ist durchsetzt von feinen Blättern, stellenweise aber von länglichen Körnern von Lamprit (Glanzeisen Reichenbachs) oder Schreibersit Haidingers, welcher in Folge seiner Unlöslichkeit in verdünnter Salpetersaüre auf dem geätzten Blatte als glänzende zinnweisse Leisten oder Striche übrig bleibt.

Wenn man vom verschiedenen Verhalten der Abarten des Nickeleisens zur Salpetersäüre spricht, so wird immer gesagt, dass der untersuchte Meteorit mit verdünnter Salpetersäure geätzt wird, doch wird niemals die Concentration der Saüre angegeben, während die Detaillirung der Zeichnung der Widmanstättenschen Figuren in directer Abhängigkeit von derselben steht. Je verdünnter die Säure ist, und je länger ihre Wirkung, desto deutlicher und reicher an Details erscheinen die Widmanstättenschen Figuren.

Die besten Resultate bekommt man beim Gebrauch von Salpetersäure vom spec. Gew. 1,006; bei grösserer Concentration verschwinden die Details der Zeichnung. Die Salpetersaüre vom spec. Gew. 1,190 löst den Meteoriten energisch auf, indem sie den Schreibersit als sehr dünne und kleine glänzende Blätter, welche sich in der Saüre vom spec. Gew. 1,501 auflösen, und einen kaum merklichen unlöslichen Rückstand, welcher sich leicht in concentrirter, heisser Chlorwasserstoffsäure auflöst, zurücklässt.

Dieser in der Salpetersäure unlösliche Rückstand wird, nachdem man von ihm eine genügende Masse gesammelt hat, sorgfältig mit Wasser, Alcohol und Aether decantirt und auf einem feinen mit Canadabalsam bedeckten Deckglase gesammelt. Das Deckglas wird mit seiner Rückseite auf ein Objectglas aufgekittet und leicht geschliffen. Auf die geschliffene Fläche des Präparats wird ein anderes Deckglass aufgeklebt, das Präparat wird umgewendet und wiederum auf ein feines Objectglas aufgeklebt. Das obere Deckglas wird weggeschliffen und das Präparat bis zur Durchsichtigkeit geschliffen. Die auf solche Weise angefertigten Präparate werden mikroskopisch untersucht. In ihnen war es leicht, krystallinische Bruchstücke zu unterscheiden, welche bei durchgehendem Lichte farblos sind, lebhafte Polarisationsfarben bei polarisirtem Lichte und einem Auslöschungswinkel von 29° bis 35° zeigen und eine grosse Aehnlichkeit mit dem Anorthit haben. Die Löslichkeit dieser Körner in heisser Chlorwasserstoffsäure mit Ausscheidung gelatinartiger

Digitized by Google

Kieselsäure und das Vorhandensein einer beträchtlichen Menge von Calcium bestätigt diese Voraussetzung.

In beigefügter Zeichnung Fig. 3 zweier Anorthitkörner *a* und *a'*, stellt *a'* einen Zwilling nach dem Albit- und Periklinzwillinggesetz vor. Der Olivin kommt in dem unlöslichen Rückstande ziemlich oft vor als krystallinische Bruchstücke und Aggregate kleiner Körner (körniges Olivin). In dem abgebildeten Präparate des in der Salpetersäure unlöslichen Rückstandes unseres Meteoriten in Fig. 3b zeigt das krystallinische Olivin-Bruchstück mit einem Winkel von circa 135° wahrscheinlich den Durchschnitt zweier Krystallflächen einer Brachydome; grösstentheils jedoch erscheint der Olivin als zugerundete Körner ohne charakteristische Ecken. An einigen Körnern kann man bei gekreuzten Nichols eine schwach ausgedrückte zonale Structur, bemerken, welche sich durch ungleichartige Verdunkelung des Kerns und der Hülle charakterisirt, bei anderen Körnern bemerkt man seltene Spaltungsrisse, in deren Richtung die Verdunkelung der krystallinischen Bruchstücke im polarisirten Lichte vor sich geht. In dem auf der Zeichnung abgebildeten grossen Olivin-Bruchstücke bemerkt man Einschlüsse einer schwarzen Substanz, welche in der Form zugerundeter Körner und krystallähnlicher Bildungen erscheint. Ob diese Einschlüsse Magnetkies oder Chromeisenerz sind, ist schwer zu sagen, da ich sie nur an einem einzigen Präparate beobachtet habe.

Die ganze übrige Masse des in der Zeichnung abgebildeten Präparates unseres Meteoriten besteht aus undurchsichtigen, stahlgrauen, bei reflectirtem Lichte stark glänzenden Schreibersitblättchen Fig. 3c. Hebt und senkt man den Tubus des Mikroskops, so scheinen einige Blättchen oder, richtiger gesagt, Saülchen aus einer Reihe Octaëder zu bestehen, welche an die Krystalle des Magnetits erinnern. An der geätzten geschliffenen Fläche des Meteoriten bemerkt man etwas octaëderähnliches auf dem Vorsprung des unteren Theiles neben *e* Fig. 2. Doch erlaubt das Fehlen regelmässig gebildeter Krystalle und anderer charakteristischer Merkmale des Magnetits dessen Vorhandensein nur für möglich, nicht aber für unzweifelhaft zu halten.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes des Meteoriten wurde auf gewöhnliche Weise mit Hülfe des Pycnometers vollzogen, und für drei von verschiedenen Stellen der abgeschnittenen Platte des Meteoriten genommenen Stücke ergaben sich folgende Resultate:

Spec. Gew:	1)	6,36
	2)	6,60
	3)	6,92.

Digitized by Google

Folglich, im Durchschnitt ist das Spec. Gew. des Meteoriten 6,627.

Da der Meteorit sich in verdünnten Säuren leicht auflöst, so wandte ich zur Zertheilung desselben in seine Bestandtheile verdünnte Salpetersäure vom spec. Gew. 1,2 an, indem ich davon ausging, dass verdünnte Salpetersäure den Schreibersit schwer auflöst, folglich ihn theilweise zu isoliren gestattet, und auf die Silicate gar nicht einwirkt.

Kleine Stücke des Meteoriten wurden aufgelöst in kalter Salpetersäure von spec. Gew 1,2, bei Vermeidung eines Ueberschusses des Lösungsmittels, von welchem neue Portionen nur in dem Maasse hinzugefügt wurden, wie die Ausscheidung des Wasserstoffes aufhörte. Wenn das vom Meteoriten genommene Stückchen ganz in einzelne kleine metallisch glänzende Blättchen zerfallen war, wurde die Lösung abgegossen und der erzielte Rückstand mit Wasser, Alkohol und Aether decantirt und auf einem Filter gesammelt. Der unlösliche Rückstand machte 21,489 % des ganzen für die Analyse genommenen Meteoriten aus, und zur salpetersauren Lösung gingen 78,511 %, über.

Die quantitative Analyse des in Salpetersäure von spec. Gew. 1,2 löslichen Theiles des Meteoriten, welche nach der gewöhnlichen Methode vorgenommen wurde, gab folgendes Resultat, welches als Mittelwerth aus einigen übereinstimmenden Bestimmungen abgeleitet und auf 100 Theile des Meteoriten bezogen worden ist. Der in Salpetersäure von spec. Gew. 1,2 lösliche Theil des Meteoriten besteht aus:

Eisen	*Fe*	72,997 %
Nickel	*Ni*	3,854
Cobalt	*Co*	1,627
Phosphor	*P*	0,021
		78,499

Ausserdem hat die qualitative Analyse das Vorhandensein von Spuren von Kupfer gezeigt.

Der in Salpetersäure unlösliche Theil des Meteoriten wurde in concentrirter Chlorwasserstoffsäure aufgelöst und seine Analyse ergab folgendes Resultat:

100 Theile des Meteoriten enthalten:

Eisen	*Fe*	2,994 %
Nickel	*Ni*	1,147

Digitized by Google

Phosphor	P	0,298
Alluminoxyd.....	Al_2O_3	2,863
Calciumoxyd	CaO	1,557
Magniumoxyd.....	MgO	4,771
Kieselsäure.....	SiO_2	7,667
		21,297

Die Differenz von 0,192% gegen die unmittelbare Bestimmung des unlöslichen Rückstandes fällt auf den Sauerstoff des Eisenoxyduls im Olivin.

Da der Schreibersit sich ziemlich schwer in kalter verdünnter Chlorwasserstoffsäure auflöst, so ist es möglich ihn auf diese Weise zu isoliren und seine Zusammensetzung zu bestimmen. Einzelne Portionen des Meteoriten wurden in verdünnter Chlorwasserstoffsäure beim Erkalten aufgelöst, und der Schreibersit blieb ungelöst in Form eines netzförmigen Gewebes, welches mit Wasser, Spiritus und Aether gewaschen, bei 100° C. getrocknet und nachher analysirt wurde. Die Substanz, welche in einer Quantität von 0,241 Gr. genommen wurde, gab an Phosphor 0,0199, Eisen 0,1448 und Nickel 0,0761. In Procenten ausgedrückt, ist also die Zusammensetzung des Schreibersits eine folgende:

Phosphor	8,257%
Eisen	60,083
Nickel	31,576
	99,916

Wenn man die Zahlen, welche die Procente ausdrücken, durch die Atomgewichte der Elemente dividirt, so bekommt man Quotienten, deren Verhältniss ist: 1 : 4 : 2.

$$P \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \frac{8,257}{31} = 0,266$$

$$Fe \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \frac{60,083}{56} = 1,073$$

$$Ni \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \frac{31,576}{59} = 0,535$$

Das bedeutet, dass in einem Molekül des Schreibersits auf 1 Atom

Digitized by Google

Phosphor 4 Atome Eisen und 2 Atome Nickel kommen und der Schreibersit folgende Zusammensetzung hat:

1 At. *P*	31	oder	8,311%
4 At. *Fe*	227	„	60,054
2 At. *Ni*	118	„	31,635
	373	„	100,00

Indem wir die gefundenen Zahlen-Daten der Analyse des Schreibersits mit denjenigen, welche nach der Formel PFe_4Ni_2 berechnet worden sind, vergleichen

	Gefunden.	Berechnet.
Phosphor	8,257%	8,311%
Eisen..... ..	60,083	60,054
Nickel	31,576	31,635
	99,916	100,00

finden wir, dass sie ziemlich genau übereinstimmen, was einerseits die Richtigkeit der Formel PFe_4Ni_2 für den Schreibersit bestätigt und andererseits mit Hilfe der angegebenen Formel erlaubt, die annähernde Quantität des Schreibersits in unserem Meteoriten zu berechnen.

Nach der Formel des Schreibersits PFe_4Ni_2 kommen auf 31 Gewichtstheile von *P* 229 Gew.-th. *Fe* und 118 Gew.-th. *Ni*, folglich auf 0,298 Gewichtstheile von *P* kommen 2,153 Gew.-th. *Fe* und 1,134 Gew.-th. *Ni*.

Indem wir die ganze gefundene Quantität von Nickel dem Schreibersit zuschreiben, haben wir:

P.....	0,298
Fe	2,153
Ni	1,147
	3,598 Gramm in 21,297 Gr.

des in Salpetersäure unlöslichen Theiles unseres Meteoriten.

Da die mikroskopische Untersuchung gezeigt hat, dass der Meteorit ausser Schreibersit Olivin und Anorthit enthält, so wollen wir ihre annähernde Menge berechnen. In der Voraussetzung, dass der im Meteoriten befindliche Olivin ausschliesslich aus kieselsaurem Magnesium und kieselsaurem Eisenoxydul besteht, wollen

Digitized by Google

wir, nachdem wir 0,841 Gr. Metalleisen ins Oxydul überrechnet haben, die zur Bildung der kieselsauren Verbindungen nöthigen Quantitäten von Magniumoxyd und Eisenoxydul berechnen.

	4,771 Gr.	MgO	fordern	3,578 Gr.	SiO_2
	1,081 „	FeO	„	0,450 „	„
Summa	5,852			4,028	

Folglich haben wir 9,88 Gr. Olivin von folgender Zusammensetzung:

	Das Gewicht des Meteoriten gleich 100 gerechnet	Das Gewicht des Olivins gleich 100 gerechnet.
Magniumoxyd.....	4,771	48,289
Eisenoxydul.....	1,081	10,942
Kieselsäure	4,028	40,769
	9,880	100,000

Indem wir für den Olivin die allgemeine Formel $\left\{ \begin{matrix} Fe_2SiO_4 \\ n\ Mg_2SiO_4 \end{matrix} \right\}$ annehmen, wo n die Bedeutung von $^1/_2$ bis 8 hat, wie die Analysen der Olivine aus verschiedenen Meteoriten zeigen, wollen wir dessen Werth für unseren Meteoriten berechnen.

Die Zusammensetzung des Olivins in unserem Meteoriten wird in folgenden Zahlen ausgedrückt:

				At. Gew.	Quotient.	
MgO...	48,289	Mg...	28,973	24	1,207	1,359
FeO ...	10,942	Fe ...	8,509	56	0,152	
SiO_2 ..	40,769	Si ...	19,025	28	—	0,679
—	—	O ...	43,493	16	—	2,718
	100,000					

Folglich werden die Verhältnisse der Atomgewichte von $Si : R : O$ sein gleich 0,679 : 1,359 : 2,718 oder 1 : 2 : 4, was auf eine Zusammensetzung vom Typus R_2SiO_4 hinweist.

Das Verhältniss des Eisens zum Magnium ist gleich 1 : 7,9 oder 1 : 8; folglich wird sich der allgemeine Typus des Olivins durch die Formel $\left\{ \begin{matrix} Fe_2SiO_4 \\ 8\ Mg_2SiO_4 \end{matrix} \right\}$ ausdrücken lassen.

Digitized by Google

Indem wir die Zusammensetzung des Olivins nach dieser Formel berechnen, bekommen wir:

16—*Mg*.....	384	29,003%	oder	*MgO*....	48,339%
2—*Fe*.....	112	8,459		*FeO*....	10,876
9—*Si*.....	252	19,033		SiO_2 ..	40,785
36—*O*.....	576	43,505			
	1324	100,000			100,000

Indem wir die unmittelbaren Daten der Analyse mit den Resultaten der Berechnung nach der oben angeführten Formel des Olivins vergleichen, gelangen wir zu dem Schluss, dass der Olivin unseres Meteoriten in der That den Olivinen vom Typus $\left\{ \begin{matrix} Fe_2SiO_4 \\ 8\ Mg_2SiO_4 \end{matrix} \right\}$, d. h. dem Typus der Olivine, welche am häufigsten in den Pallasiten vorkommen, entspricht. Indem wir von der allgemeinen Quantität der Kieselsäure, welche in unserem Meteoriten gefunden wurde, die Quantität Kieselsäure, welche auf den Olivin verwendet wurde, abziehen, haben wir für den Anorthit folgende Quantität der Bestandtheile:

	Das Gewicht des Meteoriten zu 100 angenomen.	Das Gewicht des Anorthits zu 100 angenommen.
Thonerde Al_2O_3.....	2,963	36,766
Calciumoxyd *CaO*.....	1,613	20,015
Kieselsäure SiO_2.....	3,483	43,219
	8,059	100,000

Wenn wir die Zusammensetzung des Anorthits nach der Formel $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$ in Procenten berechnen, so haben wir:

Al_2O_3	36,918
CaO	20,072
SiO_2	43,010
	100,000

Die Vergleichung der theoretischen Daten mit den unmittelbaren Resultaten der Analyse bestätigt vollkommen das Vorhandensein des Anorthits in unserem Meteoriten.

Digitized by Google

Auf diese Weise hat der in verdünnter Salpetersäure unlösliche Theil des Meteoriten folgende Zusammensetzung:

Schreibersit PFe_4Ni_2	3,598
Olivin $8Mg_2SiO_4Fe_2SiO_4$	9,880
Anorthit $Ca_2Al_4Si_4O_{16}$	8,059
	21,537

In der Voraussetzung, dass auch in dem in Salpetersäure von spec. Gew. 1,2 lösslichen Theile der Phosphor sich in der Form von Schreibersit befindet, erhalten wir, dass auf 0,021 Gr. Phosphor 0,152 Gr. Eisen und 0,079 Gr. Nickel nöthig sind; folglich werden wir 0,252 Gr. Schreibersit haben.

Das eigentliche Meteoreisen aber wird folgende Zusammensetzung haben:

	Das Gewicht des Meteoriten zu 100 angenommen.	Das Gewicht des Meteoreisens zu 100 angenommen.
Eisen	72,845	93,097
Nickel.....	3,775	4,824
Kobalt.....	1,627	2,079
	78,247	100,000

Die allgemeine mineralogische Zusammensetzung des Meteoriten von Turgaisk kann folgenderweise ausgedrückt werden:

In 100 Theilen des Meteoriten befinden sich:

Meteoreisen.....	78,247 %
Schreibersit.....	3,850
Olivin.....	9,880
Anorthit	8,059
	100,036

Auf Grund der Ergebnisse der Erforschung des Baues des Meteoriten von Turgaisk kann man denselben zum Typus der Meteorite oder Meteoreisen-Massen rechnen, deren Individuen eine schalig-krystallinische Structur und eine mit der Fläche des Octaëders parallele Anordnung haben, d. h. zum Typus der Meteoriten, welche bei Aetzung mit verdünnter Salpetersäure Widmanstättensche Figuren geben. In solchen Meteoriten befindet sich das Eisen in Form von Octaëdern, welche als krystallinische Schalen, die sich

Digitized by Google

den Flächen des Octaëders parallel lagern, angeordnet sind und zwischen welchen sich das Nickeleisen - der Tänit, und das Phosphor-Nickeleisen,—der Schreibersit ablagern. Das ist der am häufigsten vorkommende Typus der Meteoriten. Der krystallbildende Process solcher Meteoriten konnte nicht continuirlich vor sich gehen, sondern ging ruckweise unter dem Einfluss veränderlicher chemischer und physikalischer Bedingungen vor sich.

Wir wissen aus den Forschungen des italienischen Astronomen Schiaparelli und unseres Akademikers Th. A. Bredichin, welche viel an der Frage über die Natur der Kometen gearbeitet und den innigen Zusammenhang zwischen ihnen und den Meteoriten festgestellt haben, dass wenn ein Komet in seiner Bahn in naher Entfernung von der Sonne vorbeigeht, sich von seinem Kern ein Strom schwerer und dichter Theilchen trennt, welcher der abstossenden Energie der Sonne nicht gehorcht, sondern im Gegentheil, vom Kometen in der Richtung zur Sonne geschleudert wird. Indem sie nun ein Streben zur Bewegung in der Richtung zur Sonne bekommen haben und dabei der Bewegung des Kometen in seiner Bahn gehorchen, verändern diese losgerissenen Theilchen des Kernes die Richtung ihrer Bewegung und fangen an, um die Sonne ringförmige, ähnlich den Orbiten der Planeten zur Ellipse verlängerte Bahnen zu beschreiben. Da die vom Kern des Kometen losgetrennten meteorischen Theilchen oder Meteoriten verschiedene lebendige Kraft besitzen, die von ihrer Masse abhängt, so erleiden sie verschiedene Veränderungen.

Der Vorrath an kinetischer Energie bei den grossen Massen oder Blöcken ist so beträchtlich, dass sie ihren Weg in der Bahn des Kometen nicht ändern und nur in seltenen Fällen mit der Erde zusammenstossen und in unsere Gewalt gelangen. Die kleineren meteorischen Massen aber, deren lebendige Kraft nicht so gross ist, um die Energie der Sonnenstrahlen zu überwältigen, bilden jenen geschlossenen ringförmigen Stoffstrom, welchen unser Planet in seiner Bahn durchschneidet. Indem diese meteorischen Massen sich um die Sonne in elliptischen Bahnen bewegen, nähern sie sich bald der Sonne und bald entfernen sie sich von ihr, wodurch sie von Seiten derselben bald einen stärkeren, bald einen schwächeren Einfluss erleiden, welcher sich in einem beständigen Temperaturwechsel des Stoffes äussert. Bei Erkaltung wächst natürlicherweise die Dichte des chemischen Stoffes der meteorischen Massen, und wenn man dieses Wachsen als Function der Zeit und der Temperatur misst, so müssen offenbar kritische Punkte existiren, welche

Digitized by Google

der Bildung bestimmter chemischer Verbindungen von bestimmten krystallinischen Formen entsprechen, deren Reihenfolge in der Masse des Meteoriten in directer Abhängigkeit von der Veränderung dieser kritischen Temperaturen stehen wird.

Desswegen ist die Voraussetzung, dass Meteoriten von so complicirter Structur wie die schalig-krystallinische, bevor sie in unsere Hände gelangten, lange um die Sonne im geschlossenen ringförmigen meteorischen Strome gewandert sind, nicht unwahrscheinlich.

Wenn man den Meteoriten von Turgaisk mit den Meteoriten, welche im Mineralogischen Kabinete der Kaiserlichen Universität Moskau aufbewahrt werden und den Meteoriten der Petrow'schen Landwirthschaftlichen Akademie, welche Letzteren der Prof. A. P. Pawlow, dem ich hier meinen aufrichtigen Dank sage, mir liebenswürdig zum Vergleiche überliess, vergleicht, so steht er den mexikanischen Meteoriten vom Toluca-Thal (Tejupilco, Xiquipilco und Istlahuacan) am Nächsten.

Die Zeit des Falles beider Meteoriten ist unbekannt, doch giebt die Aehnlichkeit in der Anordnung der krystallinischen Schalen, ihre Grösse und der allgemeine Charakter der Vertheilung des Kamazits, Tänits und Plessits, sowohl als die Anwesenheit der Silicate, das Recht, zwischen ihnen fast eine Identität festzustellen. So dass unwillkürlich der Gedanke entspringt, dass diese beiden Meteoriten Producte des Zerfalles eines und desselben Kometen sind.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VII.

1. Allgemeine Ansicht des Meteoriten—natürliche Grösse.
2. Geschliffene Platte des Meteoriten, mit verdünnter Salpetersäure geätzt. Die Zeichnung ist viermal vergrössert.
   a—Kamazitplatte; theilweise ist die Schraffirung in verschiedenen Richtungen oder die Individuen mit viereckigen Vertiefungen zu sehen. *b*—Tänit, welcher die Kamazitblättchen als eine Bordüre umgiebt; *c*—Plessit; *d*—Bandeisen-Kämme; *e*—Schreibersit.
3. Mikroskopisches Präparat des in verdünnter Salpetersäure unlöslichen Restes des Meteoriten bei einer Vergrösserung von 350 und gekreuzten Nichols.
   a—Anorthit; *a'*—ein Zwilling des Anorthits nach dem Albit- und Periklinzwillinggesetz; *b*—krystallinisches Bruchstück des Olivins mit Einschlüssen eines schwarzen Stoffes; *c*—Schreibersit.

Digitized by Google

ОПЫТЪ КАТАЛОГА ЧЕШУЕКРЫЛЫХЪ

КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНІИ.

А. Круликовскаго.

I. RHOPALOCERA.

(Съ 1 табл.).

Въ то время когда отдаленныя окраины Россійской Имперіи усердно посѣщаются многочисленными путешественниками и знаменитые наши энтомологи сотнями описываютъ новые виды насѣкомыхъ, собранныхъ гдѣ-нибудь въ Ахалъ-Текинскомъ оазисѣ или на берегахъ Амура, разработка фауны центральныхъ губерній Россіи лишь весьма слабо подвигается впередъ. Между тѣмъ, нельзя сказать, чтобы она не представляла ничего заманчиваго и не сулила открытія какъ новыхъ формъ, такъ и въ высшей степени интересныхъ фактовъ, относящихся къ географическому распространенію животныхъ.

Собирая лично чешуекрылыхъ въ Казанской губерніи болѣе пяти лѣтъ и находясь въ сношеніяхъ со многими мѣстными любителями-энтомологами, я задался цѣлью дать въ настоящей работѣ опытъ того, что называютъ catalogue raisonné для чешуекрылыхъ Казанской губерніи. Полагаю, что трудъ мой не будетъ безполезнымъ, такъ какъ, не смотря на то, что о бабочкахъ Казанской губерніи существуетъ довольно значительная литература (см. ниже), мнѣ удалось собрать не мало новыхъ свѣдѣній о распространеніи отдѣльныхъ видовъ, а также и найдти нѣкоторыя формы, которыя

Digitized by Google

могутъ считаться новыми. Конечно, въ будущемъ къ моему каталогу придется сдѣлать еще много дополненій, но, тѣмъ не менѣе, надѣюсь, что и теперь онъ можетъ послужить для лепидоптеролога пособіемъ при изученіи чешуекрылыхъ *сѣверо-восточной* Россіи.

Первыя свѣдѣнія о бабочкахъ Казанской губерніи я нашелъ въ рукописной замѣткѣ нѣкоего Gustav'a Bergmann'a, относящейся къ послѣднимъ годамъ прошлаго столѣтія и найденной мною въ купленной на казанскомъ «толчкѣ» книгѣ Н. Озерецковскаго, Царство животныхъ, Спб., 1791. Въ этой рукописи, трактующей вообще «о натуральной исторіи города Казани», о чешуекрылыхъ имѣются слѣдующія строки:

«Die Schmetterlinge (Pfeifholder).
1. Der Schwalbenschwanz (Papilio Machaon).
2. Der Segelfalter (Papilio Podalirius).
Beide zu den selten zeigenden Falter gehören.
3. Der Rübenweiszling (Papilio Brassicae).
4. Der Citronenpapilion (Papilio Rhamni).
5. Das Pfauenauge (Papilio Io).
6. Der Trauermantel (Papilio Antiopa).
7. Der Nesselvogel (Papilio Urticae).
8. Der Pappelfalter (Papilio Populi).
9. Der hellbraune Schmetterling.
10. Der Weidenschwärmer (Sphinx Ocellata).
11. Der Stachelbeerspanner (Phalaena Geometra Grossulariata).
12. Die Motte.
13. Die Federmotte".

Послѣ этого темнаго и неизвѣстнаго собирателя въ Казанской губерніи на поприщѣ лепидоптерологіи трудились проф. К. Ф. Фуксъ и г. Гельманъ. Къ сожалѣнію, ни тотъ, ни другой не писали ничего сами, и свѣдѣнія о ихъ дѣятельности можно найдти только у другихъ, отчасти современныхъ имъ, лепидоптерологовъ, преимущественно же въ соч. проф. Ed. Eversmann'a.

Одинъ изъ учениковъ проф. Фукса, С. Т. Аксаковъ, также коллектировалъ нѣкоторое время бабочекъ и въ своей статьѣ «Собираніе бабочекъ», появившейся впервые въ 1859 году, оставилъ намъ довольно цѣнный матеріалъ для познанія фауны чешуекрылыхъ Казанской губерніи.

Digitized by Google

Но всего болѣе поработалъ въ этомъ направленіи проф. E. Eversmann. Его заслуги въ дѣлѣ изученія бабочекъ Волго-Уральскаго края неоцѣнимы и увѣковѣчены цѣлымъ рядомъ прекрасныхъ работъ, хорошо извѣстныхъ всякому лепидоптерологу. Свѣдѣнія о чешуекрылыхъ собственно Казанской губерніи находятся въ слѣдующихъ его сочиненіяхъ:

1. Enumeratio Lepidopterorum fluvium Volgam inter et montes Uralenses habitantium. Casani. 1834. 8°.

2. Kurze Notizen über einige Schmetterlinge Russlands. Moskau. 1837. 8°.

3. Beobachtungen über einige Schmetterlinge. Moskau. 1840. 8°.

4. Nachricht ueber einige noch unbeschriebene Schmetterlinge des oestlichen Russlands. Moskau. 1841. 8°.

5. Fauna entomologica, quam per viginti fere annos in provinciis Volgam fluvium inter et montes Uralenses observavit et descriptionibus illustravit E. Eversmann. Casani. 1841—42. 8°.

6. Quaedam Lepidopterorum species novae, in Rossia orientali observatae. Mosquae. 1842. 8°.

7. Fauna lepidopterologica Volgo-Uralensis. Casani. 1844. 8°.

8. De quibusdam Lepidopteris Rossicis. Mosquae. 1844. 8°.

9. Beschreibung einiger neuen Falter Russlands. Moskau. 1848. 8°.

10. Les Noctuélites de la Russie. Moscou. 1858—59. 8°.

11. (Ev. et Fischer von Waldheim). Entomographie de la Russie. T. V. Lépidoptères. Moscou. 1851. 4°.

Благодаря сношеніямъ E. Eversmann'a съ другими лепидоптерологами, свѣдѣнія о чешуекрылыхъ Казанской губерніи проникли въ сочиненія J. Boisduval'a, P. Duponchel'я, A. Guenée и G. Herrich-Schäffer'a. Однако, ни одинъ изъ этихъ авторовъ не даетъ такихъ указаній на нахожденіе того или другаго вида въ Казанской губерніи, какихъ мы не нашли бы въ сочиненіяхъ E. Eversmann'a.

Ученикъ E. Eversmann'a, впослѣдствіи знаменитый нашъ химикъ, А. М. Бутлеровъ, нѣкоторое время занимался чешуекрылыми. Плодомъ его занятій явилась небольшая брошюрка «Дневныя бабочки Волго-Уральской фауны. Казань. 1849. 8°», въ которой можно найдти нѣкоторыя интересныя подробности о чешуекрылыхъ Казанской губерніи.

E. Ménétriés въ своей книгѣ „Enumeratio corporum animalium Musei Imperialis Academiae Scientiarum Petropolitanae (Petropoli.

Digitized by Google

1855. 8°)“ упоминаетъ о нѣкоторыхъ бабочкахъ Казанской губерніи, свѣдѣній о которыхъ нѣтъ у другихъ авторовъ.

Наконецъ, остается упомянуть еще о «Каталогѣ коллекціи бабочекъ А. М. Бутлерова» (Казань. 1887. 8°), изданномъ проф. Н. М. Мельниковымъ. Въ этой брошюркѣ также можно найдти указанія на нѣкоторые виды—ранѣе неизвѣстные изъ предѣловъ Казанской губерніи.

Этими пособіями исчерпывается литература интересующаго насъ вопроса. Изъ сказаннаго видно, что, сравнительно, сдѣлано очень много, и почти не найдется другой внутренней губерніи въ Россіи, литература о бабочкахъ которой была бы такъ богата.

Я предполагаю раздѣлить свой трудъ на пять частей: I. Rhopalocera, II. Sphinges et Bombyces. III. Noctuae, IV. Geometrae и V. Microlepidoptera. Общіе выводы дамъ при заключеніи и здѣсь ограничусь лишь немногими указаніями.

Благодаря своему счастливому положенію на границѣ лѣсной и степной области, Казанская губернія очень богата видами. Такъ у меня приводится 144 вида дневныхъ бабочекъ, тогда какъ, напр., въ Лифляндской, Эстляндской и Курляндской губерніяхъ, по F. Sintenis'у, ихъ всего 108 видовъ. Проф. Н. М. Мельниковъ въ рѣчи «Объ изслѣдованіяхъ А. М. Бутлерова фауны мѣстнаго края», произнесенной 5 февраля 1887 г., въ слѣдующихъ выраженіяхъ охарактеризовалъ это богатство Казанской губерніи чешуекрылыми:

«Сопоставляя число Казанскихъ видовъ дневныхъ бабочекъ съ количествомъ видовъ, извѣстныхъ на всей Европейской территоріи и нѣкоторыхъ лучше обслѣдованныхъ мѣстностей, приходимъ къ заключенію, что въ нашей губерніи встрѣчается слишкомъ 25% всѣхъ дневныхъ бабочекъ европейской территоріи, считая ихъ по новѣйшему каталогу д-ра Штаудингера, тогда какъ въ С.-Петербургской губерніи, обслѣдованной сравнительно лучше другихъ провинцій Россіи,—только 17%; въ сѣверо-западной Германіи 26%, въ Швейцаріи 33%» [1]).

Казанская губернія представляетъ крайній предѣлъ распространенія многихъ видовъ въ восточной Россіи. Нѣкоторые изъ нихъ не идутъ далѣе на сѣверъ, другіе же на югъ (см. ниже въ текстѣ).

---

[1]) Торжеств. засѣд. совѣта Импер. Каз. Унив., посвящ. памяти А. М. Бутлерова, стр. 65.

Digitized by Google

Есть и такія формы, для которыхъ Казанская губернія, по имѣющимся въ настоящее время свѣдѣніямъ, представляетъ крайнюю границу распространенія на западъ вообще. Напр., это мы видимъ у Eupithecia Sinuosaria, Ev., Argynnis Selenis, Ev. и др. Въ концѣ моей работы я также займусь разсмотрѣніемъ изопорій чешуекрылыхъ Казанской губерніи. По E. Hofmann'у (Isoporien der europ. Tagfalter. Stuttgart. 1873), принимающему число видовъ дневныхъ бабочекъ Казани равнымъ 121, 101 видъ относится къ числу сибирскихъ и 20 видовъ къ числу европейско-азіатско-африканскихъ видовъ.

Избѣгая безполезныхъ и многочисленныхъ цитатъ, я повсюду дѣлаю только одну ссылку, стараясь преимущественно выбирать одинъ изъ діагнозовъ E. Eversmann'а, описывавшаго бабочекъ по экземплярамъ изъ восточной Россіи.

Сарапулъ.
Декабрь, 1889 г.

Digitized by Google

RHOPALOCERA.

Papilionidae.

Papilio, L.

1. *Podalirius*, *L.*

Papilio Podalirius. Ev. Fn. Iep., p. 68.

Этотъ видъ встрѣчается, вѣроятно, во всей губерніи, не исключая и самой сѣверной ея части. По крайней мѣрѣ, въ сосѣдней Вятской губерніи онъ еще попадается изрѣдка близь г. Сарапула [1]), который лежитъ лишь немного южнѣе сѣверной окраины Казанской губерніи, доходящей до 56°40′ сѣв. широты. Въ окрестностяхъ г. Казани P. Podalirius летаетъ нерѣдко одиночными экземплярами съ половины или съ послѣднихъ чиселъ мая приблизительно до половины іюня, а иногда и долѣе, до начала и даже до средины іюля. Къ числу такихъ запоздавшихъ экземпляровъ долженъ быть отнесенъ и тотъ, о поимкѣ котораго разсказываетъ С. Т. Аксаковъ (бабочка эта, правда, была поймана въ Симбирской губ., но недалеко отъ границы Казанской губерніи) [2]). Настоящая же вторая генерація, сколько мнѣ извѣстно, ни въ Казанской, ни въ другихъ сосѣднихъ губерніяхъ не встрѣчается. Всего охотнѣе P. Podalirius летаетъ по просѣкамъ, опушкамъ и лужайкамъ лѣсовъ, въ особенности лиственныхъ, гдѣ весною часто ловится на цвѣтущихъ кустикахъ Cytisus biflorus, L'Herit. Рѣже онъ попадается въ открытыхъ мѣстностяхъ, по лугамъ, дорогамъ и садамъ. Экземпляры незначительно варьируютъ между собою яркостью, деталями окраски и величиною.

Здѣсь же, кстати, воспользуюсь случаемъ подтвердить показаніе E. Ménétriés о присутствіи P. Podalirius близь г. Оренбурга [3]), такъ

---

[1]) Л. Круликовскій въ Зап. Уральск. Общ. Люб. Естествозн., XI, стр. 205.
[2]) Собираніе бабочекъ. Сем. хроника и воспоминанія, изд. V, стр. 406.
[3]) Cat. des insectes, réc. par feu M. Lehmann, p. 273.

Digitized by Google

какъ имѣлъ случай видѣть экземпляръ этой бабочки, пойманный близь станціи Каргала Оренбургской желѣзной дороги, въ 21 верстѣ отъ г. Оренбурга.

2. *Machaon, L.*

Papilio Machaon. Ev. Fn. lep., p. 69.

Обыкновенный во всей губерніи видъ, попадающійся почти повсюду съ начала или половины мая до половины или даже до конца іюня, а затѣмъ съ 15—20 іюля почти до послѣднихъ чиселъ августа, и иногда, при особенно благопріятной погодѣ, даже въ началѣ сентября. Впрочемъ, мѣстами P. Machaon въ нѣкоторые годы не показывается совсѣмъ. Экземпляры варьируютъ величиною, яркостью и деталями рисунка. Особи, у которыхъ на заднихъ крыльяхъ сверху желтый цвѣтъ въ ячейкахъ 3 и 4 вдается острымъ угломъ въ черно-синюю кайму попадаются значительно рѣже тѣхъ, у которыхъ этотъ цвѣтъ ограниченъ по краю каймы болѣе или менѣе выгнутою дугою. Гусеницы этого вида не рѣдки лѣтомъ и осенью на всѣхъ зонтичныхъ, служащихъ имъ пищею; онѣ часто попадаются и въ самомъ городѣ, на базарахъ, въ особенности на Рыбномъ, куда привозятся крестьянами вмѣстѣ съ укропомъ, морковью, и т. д. Изъ враговъ мною замѣчена муха близко стоящая къ Phorocera Concinnata, Meig.

Кромѣ обычныхъ незначительныхъ уклоненій отъ типа, попадающихся между экземплярами обѣихъ генерацій, бабочки втораго поколѣнія часто показываютъ наклонность, болѣе или менѣе сильную, къ переходу въ ту южную, окрашенную въ охряно-желтый цвѣтъ форму, наиболѣе яркіе экземпляры которой, имѣющіе дѣйствительно почти оранжевую окраску, называются ab. Aurantiaca, Speyer [1]). До сихъ поръ названіе это почему то не популярно въ наукѣ, и лишь рѣдко авторы, говоря о темно-окрашенныхъ особяхъ P. Machaon'а, выдѣляютъ ихъ въ особую разновидность. Такъ, напр., знаменитый нашъ лепидоптерологъ С. Н. Алфераки въ статьѣ «Чешуекрылыя Сѣвернаго Кавказа» [2]) найденныхъ имъ бабочекъ называетъ принадлежащими къ ab. Aurantiaca, Speyer, а въ работѣ Lépidoptères du distirict de Kouldja, etc. [3]) о такихъ же, повидимому, особяхъ только вскользь говоритъ: «Quelques ♂♂ sont d'une teinte ocracée, comme l'on en voit souvent dans la Russie méridionale

---

[1]) Geogr. Verbr. etc., I, p. 278 (pro parte).
[2]) Тр. Русск. Энтомол. Общ., X, стр. 4.
[3]) Horae Soc. Entom. Ross., XVI p. 347.

Digitized by Google

et le Nord du Caucase». Можетъ быть, именно по причинѣ такого малаго вниманія къ этой формѣ въ литературѣ о ней существуетъ весьма немного свѣдѣній; такъ что когда я захотѣлъ поближе познакомиться съ переходными формами, встрѣченными мною при изученіи чешуекрылыхъ Казанской губерніи, то я не могъ добиться никакого опредѣленнаго результата отъ чтенія источниковъ и вынужденъ былъ обратиться къ разсмотрѣнію коллекцій.

Къ сожалѣнію, матеріалъ, оказавшійся доступнымъ мнѣ въ провинціи, былъ не великъ, и, быть можетъ, я пришелъ къ невѣрнымъ заключеніямъ. Но—пусть другіе поправятъ меня, если я ошибаюсь; я же получилъ слѣдующіе выводы отъ изученія болѣе сотни экземпляровъ изъ Пермской, Вятской, Казанской, Уфимской, Самарской, Кіевской и Харьковской губерній и изъ Крыма: 1) Яркіе, почти оранжевые, экземпляры P. Machaon'a очень рѣдки, попадаются только на югѣ Россіи (не сѣвернѣе Кіева) и принадлежатъ всѣ къ числу ♂♂. 2) Въ южныхъ губерніяхъ вторая генерація отличается отъ первой тѣмъ, что имѣетъ вообще болѣе темную, охряно- или янчно-желтую окраску вмѣсто почти лимонно-желтой, типичной. 3) Въ губерніяхъ средней Россіи (Самарской и др. болѣе сѣверныхъ) разница въ окраскѣ двухъ поколѣній еще замѣтна, хотя она и незначительна, но не всегда.

Принимая все это во вниманіе, вторую генерацію P. Machaon'a, по крайней мѣрѣ на югѣ Россіи, можно отнести цѣликомъ къ формѣ Aurantiaca, которая тогда получитъ значеніе var., а не ab., какою эта форма считается до сихъ поръ. Оранжевые же ♂♂ останутся простымъ случайнымъ усиленіемъ этой формы—ab ♂ Aurantior. Можно было бы, въ случаѣ справедливости моихъ выводовъ, предложить слѣдующимъ образомъ измѣнить схему каталогизаціи различныхъ формъ P. Machaon'a стараго свѣта, данную C. Fiasen'омъ [1]):

Papilio Machaon, L.

I. Forma in pupa hibern. et gen. I: Machaon, L.

{ Var. a. Sphyrus, Hb.
{ Var. b. Asiatica, Mén. (По мнѣнію O. Staudinger'a и C. H. Алфераки [2]), эта форма ничѣмъ существеннымъ отъ var. Sphyrus, Hb. изъ южной Европы не отличается).

---

[1]) Lepid. aus Korea въ Mém. sur les Lépid., III, p. 254.
[2]) Horae Soc. Entom. Ross., XVI, p. 348.

Digitized by Google

Var. c. Sikkimensis, Moore.
Var. d. Centralasiae, Stgr. (gen. II Asiae centr.?)

II. Forma aestiva europaea et gen. II: var. Aurantiaca, Speyer.
III. Forma aestiva Asiae orient. et gen II: var. Hippocrates, Feld.

Примѣчаніе. Papilio Podalirius и P. Machaon сдѣлались обыкновенными въ окрестностяхъ г. Казани только въ сравнительно недавнее время. Въ этомъ, кромѣ вышеупомянутой замѣтки Gustav'a Bergmann'a, насъ убѣждаетъ и показаніе С. Т. Аксакова, увѣряющаго, что въ 1806 г. «появленіе кавалера въ окрестностяхъ Казани считалось рѣдкостью»[1]).

Parnassius, Ltr.

3. *Apollo, L.*

Doritis Apollo. Ev. Fn. lep., p. 70.

Этотъ видъ встрѣчается, повидимому, во всей губерніи, кромѣ, можетъ быть, самой сѣверной ея части, но далеко не повсемѣстно, а лишь въ нѣкоторыхъ опредѣленныхъ участкахъ. Слова E. Eversmann'a, l. c.,—«volat in locis herbidis siccisque silvaticis... praecipue in pinetis arenosis clivosis»... совершенно вѣрно характеризуютъ излюбленныя этимъ видомъ мѣстности. Такъ, въ ближайшихъ окрестностяхъ г. Казани онъ ловится у Кщическаго монастыря, у фермы Минист. Госуд. Имуществъ, у с. Красная-Горка, у д. Займищи (въ лѣсу усадьбы «Ясная Поляна»), у Лебяжьяго озера, у Семіозерной и Раифской пустыней, и т. д. Время летанія P. Apollo начинается 10—20 іюня и кончается около 15—20 іюля. Появляется бабочка на одномъ и томъ же мѣстѣ не каждый годъ. ♂♂ варьируютъ между собою, но не представляютъ никакихъ особенныхъ уклоненій отъ типа. Между ♀♀ же изрѣдка попадаются экземпляры, покрытые желтоватыми или буроватыми чешуйками, которые могутъ быть разсматриваемы какъ переходныя формы къ var. Hesebolus, Mannerh (Sibirica, Nordm.). Малиновые глазки заднихъ крыльевъ у такихъ особей обыкновенно нѣсколько крупнѣе, чѣмъ у типичныхъ.

Что касается до var. Hesebolus, то настоящіе представители ея еще попадаются близь г. Стерлитамака, Уфимской губ., откуда я видѣлъ ♂♂, отличающихся величиною и блескомъ своей окраски, и ♀♀ весьма разнообразнаго вида, но чаще всего сильно опыленныхъ бурымъ.

---

[1]) Op. cit., стр. 384.

Digitized by Google

4. *Mnemosyne, L.*

Doritis Mnemosyne. Ev. Fn. lep., p. 71.

Попадается чаще предъидущаго вида, но также не каждый годъ, съ 10—15 іюня до конца іюля или, рѣже, до начала августа по лужайкамъ и опушкамъ лиственныхъ лѣсовъ и по примыкающимъ къ нимъ лугамъ и пашнямъ. Гусеница, повидимому, живетъ у насъ на Corydalis solida, Gaud., такъ какъ мнѣ однажды удалось найдти ее въ такъ наз. Нѣмецкой Швейцаріи, близь г. Казани, между сухими листьями, въ мѣстѣ гдѣ Corydalis росла въ изобиліи. Казанскіе экземпляры P. Mnemosyne разнятся отъ западно-европейскихъ только немного меньшею величиною. Прозрачный внѣшній край переднихъ крыльевъ уже, а черныя пятна на нихъ болѣе мелки, чѣмъ у экземпляровъ изъ южной Россіи.

Pieridae.

Aporia, Hb.

5. *Crataegi, L.*

Pontia Crataegi. Ev. Fn. lep., p. 72.

Обыкновенный видъ, появляющійся около 20—25 мая и летающій часто до 15—20 іюня, послѣ чего встрѣчаются только рѣдкія, запоздавшія особи, исчезающія около конца мѣсяца или въ началѣ іюля. A. Crataegi попадается одиночными экземплярами по лугамъ, лѣснымъ опушкамъ и въ садахъ, и лишь въ годы особенно сильнаго размноженія, что бываетъ не часто (въ послѣдній разъ въ Казанской губерніи было въ 1879 году), оправдываются слова E. Eversmann'a, l. c., : „.... volat .... ad lacunas et vias humidas innumerabili quantitate". Гусеницы ловятся въ апрѣлѣ и въ началѣ мая на боярышникѣ и рябинѣ одиночными экземплярами или небольшими обществами.

Pieris, Schrk.

6. *Brassicae, L.*

Pontia Brassicae. Ev. Fn. lep., p. 72.

Рѣдкая бабочка, найденная до сихъ поръ только въ Казанскомъ, Спасскомъ, Тетюшскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ, но, вѣроятно, попадающаяся изрѣдка во всей губерніи (судя по ея распространенію въ Вятской губ.). Летаетъ въ концѣ іюня и въ началѣ іюля по садамъ и огородамъ и появляется далеко не каждый годъ. По-

Digitized by Google

казаніе С. Аксакова, op. cit., стр. 377, примѣч., что теперь этотъ видъ въ окрестностяхъ Казани болѣе не встрѣчается основано только на рѣдкости бабочки и, поэтому, ошибочно.

7. *Rapae, L.*

Pontia Rapae. Ev. Fn. lep., p. 72.

Этотъ видъ, летающій часто повсюду, появляется уже въ послѣднихъ числахъ апрѣля и летаетъ почти до конца іюня. Вторая генерація, бывающая, повидимому, не каждый годъ, попадается въ іюлѣ и въ началѣ августа. Гусеницы, совмѣстно съ гусеницами P. Napi, въ годы сильнаго размноженія замѣтно вредятъ огородамъ. Изъ враговъ мною замѣчены: муха Phorocera Concinnata, Meig., и наѣздники—Pteromalus Puparum, L., Microgaster Glomeratus, L., Pimbla Instigator, F. и P. Variicornis, F.

Еще зимою 1888 года, когда, благодаря любезности С. Н. Алфераки, я получилъ возможность видѣть P. Rapae, привезенную покойнымъ Н. М. Пржевальскимъ изъ разныхъ мѣстностей Тибета, мнѣ бросилось въ глаза сходство этой формы съ первой генераціей P. Rapae изъ сѣверо-восточныхъ губерній Россіи. Въ настоящее время тибетская P. Rapae описана подъ названіемъ var. Debilis, Alph. [1]), и ея описаніе такъ подходитъ къ моимъ экземплярамъ изъ Казанской и Вятской губерній, что только значительность разстоянія, отдѣляющаго Тибетъ отъ нашей мѣстности, и нѣсколько большая величина а, вмѣстѣ съ тѣмъ, и нѣсколько болѣе солидный общій habitus, заставляютъ меня выдѣлить въ особую var. моихъ бабочекъ, а не отнести ихъ къ var. Debilis.

Var. Similis mihi (gen. I).

A P. Rapae, var. Debilis, cui proxime accedit, differt solummodo magnitudine insigniore. Alae anticae supra apice grisescente, maculis disci griseis, parvis, in ♂ saepe subnullis. ♀ saepissime colore pallido-flavescente. ♂ 20—23 mm: ♀ 20—25 mm.

Volat Aprili et Majo in provinciis Wiatka et Casan; frequens.

Подходя, такимъ образомъ, по величинѣ и всему своему habitus'у къ типу, var. Similis имѣетъ окраску, свойственную var. Debilis. Пятна на вершинѣ переднихъ крыльевъ и въ дискѣ ихъ—сѣраго цвѣта, часто обозначены только очень слабо и иногда совершенно отсутствуютъ у ♂♂. Снизу крылья опылены сѣрымъ болѣе, чѣмъ у типичныхъ особей, но этотъ признакъ не постояненъ. ♀♀ лишь

[1]) Mém. sur les Lépid., V, p. 79.

Digitized by Google

очень рѣдко бѣлыя; всего чаще онѣ блѣдно-желтоватаго цвѣта и очень рѣдко желтаго [1]).

Вторая генерація P. Rapae въ Казанской губерніи вполнѣ сходна съ типомъ изъ западной Европы. Изъ случайныхъ уклоненій попадаются экземпляры чисто бѣлые, подходящіе къ ab. Nelo, Bergstr. [2]). Затѣмъ я имѣю ♀, у которой на лѣвомъ заднемъ крылѣ снизу въ ячейкѣ 3 стоитъ довольно большое черноватое пятнышко и имѣются слѣды другаго въ ячейкѣ 1.

8. *Napi*, *L.*

Pontia Napi. Ev. Fn. lep., p. 72.

Повсюду очень обыкновенный видъ, начинающій попадаться съ половины или съ конца апрѣля. Послѣдніе экземпляры первой генераціи еще летаютъ въ концѣ мая и въ началѣ іюня, когда уже появляется второе поколѣніе, исчезающее только осенью, при наступленіи инеевъ и ночныхъ морозовъ.

Въ статьѣ, начатой въ настоящее время печатаніемъ въ Запискахъ Уральскаго Общества Любителей Естествознанія въ г. Екатеринбургѣ [3]), я описалъ первую генерацію P. Napi изъ окрестностей г. Сарапула, сходную съ казанскими экземплярами. Теперь я повторю это описаніе въ краткихъ словахъ, пользуясь матеріаломъ изъ Казанской, Вятской и Пермской губерній. Форма эта не подходитъ вполнѣ ни къ типу, ни къ ab. Bryoniae, O., хотя и приближается къ нимъ, и является очень постоянною. Я считаю возможнымъ выдѣлить ее въ особую разновидность, которой придаю названіе:

Var. Intermedia mihi (gen. I).

P. Napi, var. Bryoniae subsimilis. Alis albis ad basin griseo pulveratis. Anticae supra apice grisescente. ♂ macula disci parva, grisea, aut nulla. ♀ nervis maculisque griseis, dilatatis. Subtus alae nervis griseo-dilatatis; posticae flavo-sulfureae, saepe viridescentes.

♂ 20—28,5 mm. ♀ 21—24 mm.

Volat frequenter a primo vere usque ad finem Maji in provinciis Wiatka, Casan et Perm.

Экземпляры, въ общемъ, нѣсколько меньше типичныхъ. ♂ сверху опыленъ темно-сѣрымъ у корня крыльевъ и имѣетъ вершину пе-

---

[1]) Л. Круликовскій. Op. cit., стр. 206.

[2]) Herbst, Natursyst. aller bek. in- und ausländ. Insecten. Schmett, V, p. 67, Tab. 87, f. 9.

[3]) Екатеринб. Недѣля, 1889, № 35, стр. 55.

Digitized by Google

реднихъ крыльевъ такого же цвѣта. Пятно въ ячейкѣ 3 очень мало и нерѣдко отсутствуетъ. Иногда концы жилокъ у края крыльевъ снабжены маленькимъ сѣроватымъ пятнышкомъ. ♀ опылена свѣтло-сѣрыми чешуйками у корня крыльевъ и вдоль жилокъ переднихъ. Вершина переднихъ крыльевъ и пятна въ дискѣ ихъ расплывчатыя, свѣтло-сѣрыя. Снизу всѣ крылья вдоль жилокъ опылены сѣрымъ. Вершина переднихъ крыльевъ и заднія крылья блѣдно-сѣрно-желтыя, иногда слабо зеленоватыя.

Такіе экземпляры попадаются изрѣдка и въ другихъ мѣстностяхъ въ качествѣ случайныхъ уклоненій, переходныхъ отъ типа къ ab. Bryoniae, O. Такъ, напр., у Baron'a Nolcken'a читаемъ: «Huene fing im Mai 1865 in der Nähe eines Torfmoores ein ♀, welches von der Wurzel aus längs dem Vorderrande bis an das Ende der Mittelzelle, längs dem Innenrande bis zum Fleck in Zelle 2 und dann am Ende der Rippen dunkel bestaubt ist» [1]). Хорошій рисунокъ такой ♀ находится въ старой, забытой книжкѣ K. v. Voigt'a, Beschr. u. Abbild. Schlesischer Insecten, Breslau, 1821, H. I, Schmett., Tab. 7, f. e.

Между прочими я имѣю экземпляръ гермафродита: правая сторона—♀, лѣвая принадлежитъ ♂.

Вторая генерація P. Napi въ Казанской губерніи имѣетъ вершину переднихъ и заднія крылья снизу яркаго желтаго цвѣта. Снизу жилки опылены сѣрыми чешуйками слабо (обыкновенно только заднія крылья у корня сохраняютъ эту окраску); переднія часто совершенно бѣлыя. У двухъ ♀♀ моей коллекціи, у которыхъ желтый цвѣтъ на нижней поверхности крыльевъ очень ярокъ, и сверху окраска имѣетъ желтоватый оттѣнокъ, особенно ясный на переднемъ краѣ переднихъ крыльевъ., Попадаются также изрѣдка переходныя формы къ var. Napaeae, Esp.

Гусеницы P. Napi повсюду весьма обыкновенны и страдаютъ отъ тѣхъ же враговъ, нападенію которыхъ подвержены и гусеницы P. Rapae.

9. *Daplidice, L.*

Pontia Daplidice. Ev. Fn. lep., p. 73.

Первая генерація, var. Bellidice, O., летаетъ съ начала мая до начала іюня, а вторая въ іюлѣ. Попадается хотя и довольно часто, но все таки рѣже, чѣмъ два предыдущіе вида, и не каждый годъ.

---

[1]) Lepid. Fauna v. Est-, Liv- u. Kurland, I, p. 48.

Digitized by Google

Летаетъ по лѣснымъ опушкамъ, лугамъ, дорогамъ и полевымъ межамъ. Въ самомъ городѣ чаще всего ловится по склонамъ холма, на которомъ стоитъ Кремль. Экземпляры варьируютъ между собою, но крайне незначительно и ничѣмъ отъ западно-европейскихъ не отличаются.

? *Chloridice*, *Hb.*

Pieris Chloridice. Fisch. v. W. Entom. Imp. Rossici, II, p. 244, Tab. VIII, f. 1.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я получилъ небольшую коллекцію бабочекъ изъ с. Ново-Шешминскаго, Чистопольскаго уѣзда, въ которой былъ экземпляръ P. Chloridice, опредѣленный мною тогда на скоро по рисунку Entomographi'и Imp. Rossici. Съ тѣхъ поръ я утратилъ эту бабочку и, не имѣя возможности провѣрить опредѣленіе, не заношу этотъ видъ въ мой списокъ подъ №, но лишь упоминаю о немъ, чтобы обратить на него вниманіе другихъ изслѣдователей.

Anthocharis, B.

10. *Cardamines*, *L.*

Pontia Cardamines. Ev. Fn. lep., p. 75.

Попадается съ начала или съ половины мая до средины іюня по сырымъ лугамъ, лѣснымъ опушкамъ и оврагамъ, берегамъ ручьевъ, и т. д. ♀♀ довольно рѣдки. Экземпляры варьируютъ только величиною.

Leucophasia, Stph.

11. *Sinapis*, *L.*

Pontia Sinapis. Ev. Fn. lep., p. 73.

Очень обыкновенный повсюду видъ, появляющійся уже въ началѣ мая и летающій почти безъ перерыва до конца іюля. Вторая генерація приближается къ var. Diniensis, B. (♀—ab. Erysimi, Bkh), но отличается отъ нея тѣмъ, что бо̀льшая часть экземпляровъ у вершины переднихъ крыльевъ имѣетъ легкія желтовато-сѣрыя тѣни (рѣже крылья чисто бѣлыя), а снизу на заднихъ крыльяхъ темный рисунокъ исчезъ не вполнѣ, но сдѣлался болѣе легкимъ, желтовато-сѣрымъ, тогда какъ онъ имѣетъ зеленовато-сѣрый цвѣтъ у типа и почти совсѣмъ отсутствуетъ у var. Diniensis. Кромѣ того, между экземплярами второй генераціи попадаются изрѣдка особи съ болѣе темно-зеленоватымъ исподомъ заднихъ крыльевъ,

Digitized by Google

составляющія, быть можетъ, переходъ къ var. Lathyri, Hb., свойственной фаунѣ Урала, по показанію С. Н. Алфераки [1]).

Colias, F.

12. *Palaeno, L.*

Colias Palaeno. Ev. Fn. lep., p. 79.

Очень рѣдкій въ Казанской губерніи видъ, найденный до сихъ поръ только въ Казанскомъ, Спасскомъ и Царево-Кокшайскомъ уѣздахъ. Экземпляры изъ этой послѣдней мѣстности по сѣровато-зеленому исподу заднихъ крыльевъ должно отнести къ var. Europome, Hb. (non Esp.). Есть также переходы къ var. Philomene, Hb.

13. *Hyale, L.*

Colias Hyale. Ev. Fn. lep., p. 78.

Весьма распространенный повсюду видъ, появляющійся уже въ началѣ мая. Вторая генерація вылетаетъ въ концѣ іюня или въ началѣ іюля и исчезаетъ только въ концѣ августа или въ началѣ сентября. Среди экземпляровъ, подходящихъ вполнѣ къ западно-европейскимъ, во второй генераціи попадаются и такіе, которые могутъ считаться переходными формами къ яркой, южно-русской разновидности—var. (non hibr.) Sareptensis, Stgr. Во второй же генераціи встрѣчаются особи, которыя нѣсколько приближаются къ var. Nigrofasciata, Gr.-Grs., но крайне рѣдко.

14. *Erate, Esp.*

Colias Neriene. Ev. Fn. lep., p. 78.

Этотъ видъ упоминается въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 27, corrig. et add., какъ свойственный Казанской губерніи.

15. *Chrysotheme, Esp.*

Colias Chrysotheme. Ev. Fn. lep., p. 78.

Рѣдкій видъ, появляющійся далеко не каждый годъ въ концѣ мая и въ началѣ іюня и затѣмъ въ августѣ. Сѣвернѣе Казани, повидимому, не встрѣчается. Летаетъ по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Окраска ♀♀ измѣняется отъ ярко-оранжевой до почти лимонно-желтой съ чуть замѣтнымъ красноватымъ оттѣнкомъ. Замѣчаніе С. Н. Алфераки и Г. Е. Груммъ-Гржимайло, касающееся страннаго

---

[1]) Horae, etc., XVI, p. 362.

Digitized by Google

отсутствія C. Chrysotheme въ годы размноженія другихъ Coliad'ъ [1]) (въ Казани—C. Myrmidone) подтверждается и въ Казанской губерніи.

16. *Myrmidone, Esp.*

Colias Myrmidone. Ev. Fn. lep., p. 77.

Обыкновенный повсюду по лугамъ, лѣснымъ опушкамъ и дорогамъ видъ, хотя и появляющійся не каждый годъ. Начинаетъ летать съ 10—20 мая. Первая генерація попадается до половины іюня, а вторая съ начала іюля и почти до первыхъ морозовъ. Экземпляры варьируютъ величиною и яркостью окраски, рѣдко достигая однако размѣровъ и блеска C. Myrmidone, изображенной въ работѣ Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Николая Михаиловича «Une nouvelle Colias du Caucase» [2]). Черный край переднихъ крыльевъ ♂ иногда разсѣченъ желтыми жилками.

Gonepteryx, Leach.

17. *Rhamni, L.*

Colias Rhamni. Ev. Fn. lep., p. 79.

Этотъ видъ появляется, вмѣстѣ съ Vanessa Urticae, L., ранѣе всѣхъ другихъ дневныхъ бабочекъ, а именно въ началѣ или въ половинѣ апрѣля, а въ исключительныхъ случаяхъ даже въ концѣ марта, при первомъ образованіи проталинокъ, и летаетъ до половины іюня. Вторая генерація начинаетъ попадаться 1—10 іюля и встрѣчается почти до первыхъ морозовъ. Ловится этотъ видъ повсюду; онъ не рѣдокъ даже на улицахъ.

Lycaenidae.

Thecla, F.

18. *Betulae, L.*

Lycaena Betulae. Ev. Fn. lep., p. 67.

Встрѣчается довольно часто парами или одиночными экземплярами съ половины или съ конца іюня до половины или до конца іюля по просѣкамъ и опушкамъ лиственныхъ лѣсовъ и въ садахъ. Только очень рѣдко ловится и въ августѣ, при очень благопріятной погодѣ.

---

[1]) Mém. sur les Lépid., I, p. 166.
[2]) Horae. etc., XVII, Tab. V, f. 4.

Digitized by Google

♀♀ попадаются чаще или, можетъ быть, замѣтнѣе, нежели ♂♂. Величиною и окраскою этотъ видъ варьируетъ въ незначительныхъ и повсюду обычныхъ предѣлахъ.

19. *Spini, Schiff.*

Lycaena Spini. Ev. Fn. lep., p. 66.

Довольно рѣдкій видъ, начинающій попадаться съ 25—30 мая. Послѣдніе экземпляры ловятся еще въ концѣ іюня или въ первыхъ числахъ іюля. Держится въ тѣхъ же мѣстностяхъ, гдѣ и Th. Betulae, и варьируетъ такъ же незначительно.

20. *W album, Knoch.*

Lycaena W album. Ev. Fn. lep., p. 67.

Встрѣчается очень рѣдко (можетъ быть, только потому, что любитъ держаться на вершинахъ высокихъ деревьевъ) по лужайкамъ и опушкамъ лиственныхъ лѣсовъ и по садамъ. Показывается около начала послѣдней трети іюня и летаетъ почти до конца іюля одиночными экземплярами. Между типичными особями попадается изрѣдка уклоненіе, которое я посвящаю памяти проф. А. М. Бутлерова, трудившагося надъ изученіемъ чешуекрылыхъ Казанской губерніи:

ab. Butlerowi, mihi.

Ab. minor; macula fulva in alis posticis supra minima vel subnulla; subtus linea transversa alba in alis posticis abbreviata, a margine antico in medium alae tantum producta, literam „W“ non referente.

♂ 16—20 mm.; ♀ nondum inveni.

Volat rarissime sub finem Junii et Julio in provincia Casanensi.

Нѣсколько меньшая величина, почти полное отсутствіе оранжеваго пятнышка близь хвостика заднихъ крыльевъ и укороченная на заднихъ крыльяхъ снизу бѣлая поперечная линія, теряющаяся по серединѣ крыла и не образующая характерной литеры «W», таковы признаки, отдѣляющіе эту форму отъ типа, къ которому, впрочемъ, имѣются всевозможные переходные экземпляры. Найдена до сихъ поръ эта разновидность въ Казанскомъ, Спасскомъ и Царево-Кокшайскомъ уѣздахъ.

Заслуживаетъ также упоминанія видѣнный мною экземпляръ Th. W album изъ окрестностей Чистополя съ двумя развитыми почти одинаково хвостиками на заднихъ крыльяхъ, на подобіе тѣхъ, какіе мы видимъ, напр. у Th. Peruviana, Ersch.

Digitized by Google

21. *Ilicis, Esp.*

Lycaena Ilicis. Ev. Fn. lep., p. 66.

Начинаетъ попадаться съ половины іюня и ловится въ видѣ свѣжихъ экземпляровъ до 15—20 іюля. Затѣмъ потертыя, облетавшія бабочки попадаются еще до начала августа. Въ общемъ, это не рѣдкій видъ, хотя и появляющійся въ одной и той же мѣстности не каждый годъ. Ловится по опушкамъ лиственныхъ лѣсовъ и по лугамъ, покрытымъ невысокими зарослями дуба, орѣшника или ивняка, гдѣ держится въ травѣ или на кустахъ, рѣдко перелетая съ мѣста на мѣсто тяжелымъ полетомъ, мало напоминающимъ полетъ другихъ сродныхъ видовъ. Большая часть ♀♀ имѣетъ на переднихъ крыльяхъ сверху крупныя охряно-оранжевыя пятна. Настоящая ab. ♀ Cerri, Hb., fig. 863—866, не встрѣчается. Про время летанія E. Eversmann въ Faun'ѣ, l. c., говоритъ: «... volat... eodem tempore cum praecedenti...», а предъидущій видъ, Th. Spini, летаетъ «... sub finem Maji et Junio...» Отсюда можно было бы заключить, что и Th. Ilicis попадается въ маѣ, чего никогда не бываетъ.

22. *Pruni, L.*

Lycaena Pruni. Ev. Fn. lep., p. 67.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ Казанской губерніи въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 9.

23. *Quercus, L.*

Lycaena Quercus. Ev. Fn. lep., p. 65.

Попадается не очень рѣдко съ 15—25 іюня до половины, а иногда и до конца іюля; въ видѣ исключенія ловится изрѣдка и въ продолженіи августа (въ 1885 г. близь Казани). Любимымъ его мѣстопребываніемъ служатъ сады и лѣсныя опушки, заросшія дубами и орѣшникомъ, гдѣ онъ держится на вершинахъ деревьевъ и на кустахъ, откуда слетаетъ при встряхиваніи вѣтвей или при постукиваніи палкою по стволу. Видъ весьма мало склонный къ варьировкѣ, и казанскіе экземпляры вполнѣ подходятъ къ западноевропейскимъ. ♀♀ попадаются рѣже, чѣмъ ♂♂.

24. *Rubi, L., var. Borealis, Moeschl.*

Lycaena Rubi. Ev. Fn. lep. p. 65.

Въ Казанской губерніи попадается исключительно эта разновидность, отличающаяся отъ типа только нѣсколько болѣе желтовато-зеленымъ оттѣнкомъ испода крыльевъ, болѣе частымъ отсутствіемъ

Digitized by Google

ряда бѣлыхъ точекъ на заднихъ крыльяхъ снизу и, можетъ быть, немного меньшею величиною. Первые экземпляры начинаютъ попадаться уже около половины или конца апрѣля, а исчезаетъ видъ въ концѣ мая или въ началѣ іюня. Всего чаще эта бабочка встрѣчается по лѣснымъ дорогамъ, опушкамъ, лужайкамъ и просѣкамъ, безъ различія—и въ хвойномъ лѣсу, и въ чернолѣсьѣ. Нѣсколько болѣе рѣдка Th. Rubi по садамъ или по лугамъ, покрытымъ кустарниками, и вовсе не ловится въ совершенно открытыхъ мѣстностяхъ.

Polyommatus, Ltr.

25. *Virgaureae, L.*

Lycaena Virgaureae. Ev. Fn. lep., p. 63.

Повсюду по лѣснымъ опушкамъ и просѣкамъ, лугамъ, окрайнамъ полей и дорогамъ обыкновенный видъ, попадающійся съ конца іюня до половины или до конца августа. Особенно часто ловится въ сухихъ мѣстностяхъ съ песчаною почвою, поросшихъ мелкимъ краснолѣсьемъ и можжевельникомъ, на кустикахъ Origanum vulgare, L., вмѣстѣ съ видами Argynnis. ♀♀, нѣсколько болѣе рѣдкія, обыкновенно появляются недѣлею-двумя позже, нежели ♂♂. Величина ♂♂ варьируетъ отъ 15 до 22 mm., ♀♀ же отъ 14 до 16 mm. Окраска ♀♀ болѣе измѣнчива, чѣмъ ♂♂, у которыхъ я наблюдалъ только одно уклоненіе—появленіе на поперечной жилкѣ переднихъ крыльевъ сверху темнаго значка, на подобіе имѣющагося у P. Dispar.

26. *Thersamon, Esp.*

Lycaena Thersamon. Ev. Fn. lep., p. 61.

Приводится съ отмѣткою «Kasan» у E. Ménétriés въ Enum corp. anim., I, p. 59.

27. *Dispar, Hw.*

Lycaena Hippothoë. Ev. Fn. lep., p. 63.

Довольно рѣдкій видъ, появляющійся не каждый годъ въ началѣ іюня и летающій почти до конца іюля. Охотно держится въ болотистыхъ мѣстностяхъ, по низкимъ поемнымъ лугамъ, покрытымъ рѣдкими ивовыми кустами. Попадается почти всегда одиночными экземплярами. ♂♂ болѣе обыкновенны, нежели ♀♀. Экземпляры варьируютъ довольно значительно величиною и окраскою. Заднія крылья ♀♀ иногда сильно покрыты оранжево-желтою пылью, изъ-за которой чуть просвѣчиваетъ основной бурый фонъ.

Digitized by Google

28. *Hippothoë, L.*

Lycaena Chryseis. Ev. Fn. lep., p. 63.

Встрѣчается чаще предъидущаго вида, но все-таки рѣдко и не каждый годъ, по сырымъ лугамъ, лѣснымъ опушкамъ и оврагамъ и въ болотистыхъ мѣстностяхъ. Появляется въ началѣ іюня и встрѣчается еще свѣжимъ до половины іюля, послѣ чего ловятся до начала августа только изорванные и потертые экземпляры. ♀♀ появляются обыкновенно раньше, чѣмъ ♂♂, на недѣлю. Изрѣдка можно найдти легкіе признаки перехода въ var. Eurybia, O.

29. *Alciphron, Rott.*

Lycaena Hipponoë. Ev. Fn. lep., p. 62.

Летаетъ по лугамъ, преимущественно сырымъ, и лѣснымъ опушкамъ съ конца мая по августъ. Повсюду встрѣчается рѣдко, одиночными экземплярами и появляется не каждый годъ. Варьируетъ величиною и окраскою лишь весьма незначительно.

30. *Dorilis, Hufn.*

Lycaena Circe. Ev. Fn. lep., p. 61.

Съ половины мая по іюль довольно рѣдко по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры ничѣмъ отъ западноевропейскихъ не отличаются.

31. *Amphidamas, Esp.*

Lycaena Helle. Ev. Fn. lep., p. 60.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ Казанской губерніи въ Кат. колл. А. М. Бутлерова, стр. 9.

32. *Phlaeas, L.*

Lycaena Phlaeas. Ev. Fn. lep., p. 64.

Обыкновенный видъ, появляющійся съ половины мая. Первая генерація исчезаетъ около половины іюня, а вторая вылетаетъ 10—15 іюля и летаетъ до конца августа. Одиночными экземплярами или небольшими обществами по лугамъ, дорогамъ, окраинамъ полей и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры сходны съ типичными изъ средней Германіи, но крупнѣе и ярче, чѣмъ попадающіеся близь С.-Петербурга. На заднихъ крыльяхъ сверху иногда бываютъ замѣтны 1—3 голубыя пятнышка надъ краевой оранжевой полосой (var.? Caeruleopunctata, Stgr.).

Digitized by Google

Lycaena, F.

33. *Argiades, Pall.*

Lycaena Amyntas. Ev. Fn. Iep., p. 56.

Повсюду, даже въ учебникахъ, можно найдти указаніе, что форма Polysperchon, Bgstr., представляетъ первую генерацію отъ формы Argiades, Pall. Это мнѣніе требуетъ еще, однако, болѣе тщательнаго изученія взаимныхъ соотношеній названныхъ двухъ формъ для того, чтобы считаться вполнѣ доказаннымъ. Мы находимъ у E. Eversmann'a, l. c. et p. 58, замѣтку, что var. Argiades летаетъ въ продолженіи мая и іюня, а var. Polysperchon попадается въ маѣ же и потомъ въ августѣ. Результаты моего коллектированія въ Казанской и въ Вятской губерніяхъ подтверждаютъ эти наблюденія: форма Argiades ловится съ 15—25 мая до конца іюня или до 5—10 іюля, а форма Polysperchon встрѣчается два раза въ лѣто—въ маѣ и затѣмъ съ конца іюля и до конца августа.

Распространенная, повидимому, во всей губерніи, эта Lycaena летаетъ всего чаще по лѣснымъ лугамъ, просѣкамъ и опушкамъ. Пустыри, остающіяся послѣ расчистки или лѣснаго пожара и густо заросшіе бурьяномъ, представляютъ для нея много привлекательнаго, и я всего чаще находилъ этотъ видъ именно въ такихъ мѣстностяхъ на душицѣ, скабіозахъ и различныхъ сложноцвѣтныхъ.

Экземпляры обѣихъ формъ, var. Argiades и var. Polysperchon, вполнѣ подходятъ къ западноевропейскимъ. ♀♀ ихъ обыкновенно имѣютъ слѣды голубаго опыленія близь корня крыльевъ и рѣже одноцвѣтныя бурыя. ♀ формы Polysperchon иногда украшена у хвостика заднихъ крыльевъ сверху оранжевымъ пятнышкомъ, отсутствіе котораго, по E. Eversmann'y, l. c., служитъ характернымъ признакомъ для отличія этой var. отъ var. Argiades. Экземпляры ab. Coretas, O., безъ краевыхъ оранжевыхъ пятнышекъ на нижней поверхности заднихъ крыльевъ, и переходныя формы не рѣдки повсюду вмѣстѣ съ типомъ.

34. *Argyrotoxus, Bgstr.*

Lycaena Aegon. Ev. Fn. Iep., p. 56.

Обыкновенный видъ, попадающійся повсюду по лугамъ, въ особенности болотистымъ, лѣснымъ просѣкамъ, лужайкамъ и опушкамъ, и по окраинамъ полей и дорогъ съ конца мая до конца іюля. Экземпляры сходны съ типичными и варьируютъ лишь весьма незначительно. Большая часть ♀♀ имѣетъ на верхней поверх-

Digitized by Google

ности крыльевъ слѣды голубой окраски. Снизу краевыя оранжевыя пятна иногда отсутствуютъ на переднихъ крыльяхъ ♂♂ почти совершенно, а на заднихъ крыльяхъ по временамъ не бываетъ голубыхъ зрачковъ въ глазкахъ краеваго ряда. У ♀♀ пространство между срединнымъ (series externa) и краевымъ рядами часто окрашено въ бѣлый цвѣтъ, у ♂♂ рѣже. Въ другихъ случаяхъ оно остается одинаковаго цвѣта съ фономъ крыла или, въ большинствѣ случаевъ, только немного блѣднѣе. Глазки варьируютъ величиною и числомъ.

35. *Argus*, *L.*

Lycaena Argus. Ev. Fn. lep., p. 55.

Попадается повсюду вмѣстѣ съ предъидущимъ видомъ и въ одно съ нимъ время, но нѣсколько болѣе рѣдко. Большая часть экземпляровъ представляетъ переходъ отъ типа къ var. Planorum, Alph., отличающейся болѣе узкимъ чернымъ краемъ, болѣе сѣроватымъ исподомъ крыльевъ, менѣе рѣзко нарисованными черными глазками, болѣе блѣдными оранжевыми пятнами и менѣе блестящими зрачками краевыхъ глазковъ. Въ общемъ, экземпляры варьируютъ довольно значительно. Оттѣнокъ голубой окраски ♂ измѣняется отъ блѣдно-голубаго до темнаго, какъ у L. Optilete, Knoch, съ фіолетовымъ отливомъ. Черный край бываетъ различной ширины. У ♀♀ крылья у корня рѣже опылены голубымъ, чѣмъ у L. Argyrotoxus, Bgstr. Оранжевыя краевыя луночки измѣняются величиною и числомъ и часто едва замѣтны. Снизу фонъ крыльевъ ♂ и ♀ также претерпѣваетъ значительныя измѣненія въ оттѣнкѣ. Пространство между срединнымъ и краевымъ рядами бѣлаго цвѣта у ♀♀ чаще, чѣмъ у ♂♂. Глазокъ срединнаго ряда между 1 и 2 жилками переднихъ крыльевъ у ♂♂ нерѣдко отсутствуетъ. Оранжевыя краевыя пятна, всегда менѣе ясныя на переднихъ крыльяхъ, обыкновенно сливаются на заднихъ крыльяхъ, преимущественно у ♀♀, въ непрерывную перевязь и нерѣдко очень блѣдны, почти желтаго цвѣта. Зрачки краевыхъ глазковъ то серебристо-голубые, то зеленоватаго оттѣнка. У одного экземпляра ♀ изъ моей коллекціи исподъ крыльевъ очень блѣдно-сѣрый, почти бѣловатый съ мелкими, но не круглыми, а вытянутыми вдоль крыла глазками. Пространство между срединнымъ и краевымъ рядами бѣлаго цвѣта. Оранжевыя пятна тянутся широкою непрерывною полосою по всѣмъ крыльямъ и окаймлены снаружи узкою бѣлою чертою, а изнутри рядомъ крупныхъ, слившихся концами и вытянутыхъ стрѣлообразно вдоль крыла черныхъ луночекъ. Зрачки крае-

Digitized by Google

выхъ глазковъ такъ велики, что черный цвѣтъ ободка замѣтенъ немного и лишь съ одной стороны. Цвѣтъ ихъ голубовато-зеленый и числомъ ихъ семь.

36. *Optilete*, *Knoch.*

Lycaena Optilete. Ev. Fn. lep., p. 54.

Попадается довольно часто въ іюнѣ и въ іюлѣ по болотистымъ лѣснымъ луговинамъ и оврагамъ. Экземпляры сходны съ типичными изъ прибалтійскихъ губерній. Въ Царево-Кокшайскомъ и Чебоксарскомъ уѣздахъ найдены переходныя формы къ var. Cyparissus, Hb.

37. *Fischeri*, *Ev.*

Lycaena Fischeri. Ev. Fn. lep., p. 58.

Приводится въ каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 8, какъ видъ, свойственный Казанской губерніи.

38. *Pylaon*, *F. v. W.*

Lycaena Pylaon. Ev. Fn. lep., p. 54.

Этотъ видъ упоминается проф. Н. М. Мельниковымъ вмѣстѣ съ предъидущимъ.

39. *Orion*, *Pall.*

Lycaena Battus. Ev. Fn. lep., p. 59.

Рѣдкій видъ, найденный до сихъ поръ только въ Спасскомъ и Казанскомъ уѣздахъ, гдѣ ловится въ концѣ мая и въ началѣ іюня въ гористыхъ лѣсныхъ мѣстностяхъ съ известковою или песчаною почвою. Избѣгаетъ, повидимому, слишкомъ яркаго свѣта и чаще ловится въ тѣни или въ нѣсколько пасмурные дни, чѣмъ на солнечномъ припекѣ. Лебяжье озеро, указанное E. Eversmann'омъ, l. c., какъ мѣстонахожденіе этого вида, и до настоящаго времени представляетъ пунктъ, въ окрестностяхъ котораго всего скорѣе можно найдти L. Orion.

40. *Baton*, *Bgstr.*

Lycaena Hylas. Ev. Fn. lep., p. 58.

Приводится въ катологѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 27, corrig. et addenda, какъ видъ свойственный Казанской губерніи.

41. *Astrarche*, *Bgstr.*

Lycaena Agestis. Ev. Fn. lep., p. 53.

Довольно обыкновенный въ Казанской губерніи видъ, попадающійся въ іюнѣ и въ іюлѣ по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры варь-

Digitized by Google

ируютъ присутствіемъ оранжевыхъ пятенъ на всѣхъ крыльяхъ, отсутствіемъ ихъ на переднихъ и, наконецъ, отсутствіемъ на переднихъ и на заднихъ (ab. Allous, Hb.? [1]). Исподъ крыльевъ измѣняется отъ сѣраго до буровато-желтоватаго цвѣта. Иногда замѣчаются небольшія измѣненія въ величинѣ и числѣ глазковъ. Экземпляры, въ общемъ, нѣсколько меньше типичныхъ изъ южной Германіи.

42. *Eros*, *O.*

Lycaena Eros. Ev. Fn. lep., p. 52.

Найденъ до сихъ поръ только въ Казанскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ. Попадается очень рѣдко въ іюнѣ и въ началѣ іюля по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ въ сухихъ, холмистыхъ мѣстностяхъ. Var. Eroides, Friv. (Boisduvalii, HS.) попадается съ типомъ, въ одно съ нимъ время и такъ же рѣдко.

43. *Icarus*, *Rott.*

Lycaena Alexis. Ev. Fn. lep., p. 51.

Этотъ, повсюду обыкновенный и нерѣдко появляющійся даже въ городскихъ садахъ, видъ имѣетъ въ Казанской губерніи двѣ генераціи, изъ которыхъ первая летаетъ съ конца мая до конца іюня или до начала іюля, а вторая съ половины іюля до сентября. Экземпляры значительно варьируютъ между собою по величинѣ. Оттѣнки окраски также бываютъ измѣнчивы. На переднихъ крыльяхъ снизу иногда недостаетъ одного корневаго глазка, иногда обоихъ (ab. Icarinus, Scriba). Исподъ крыльевъ у ♂♂ сѣрый, рѣже чуть буроватый, у ♀♀ всегда темный, желто-бурый. Глазки у ♂♂ велики и нерѣдко сливаются или булавообразно утолщены и вытянуты вдоль крыла, что придаетъ бабочкѣ очень своеобразный видъ. Сверху ♀♀ то темно-бурыя, то почти черныя, часто опылены голубымъ и имѣютъ оранжевыя и голубыя краевыя луночки. Очень красивую и оригинальную ♀, пойманную мною въ августѣ 1887 года въ окрестностяхъ Казани, я считаю достойною получить особое названіе:

Ab. ♀ *Casanensis mihi.*

Alae anticae supra fuscae, basi vix coeruleo-pulveratae, lunulis marginalibus fulvis subdeficientibus. Posticae omnes laete coeruleae, nervis nigris, punctis nigris marginalibus parvis, lunula minima fulva notatis. Subtus ut ♀ typica.

---

[1]) См. у O. Staudinger'a въ Beitr. zur Lepid.-Fauna. Griechenlands, p. 52.

Digitized by Google

♀ 16 mm.

Semel capta circa Casanum Augusto.

Сверху переднія крылья буро-черныя, слегка опыленныя голубымъ у корня, со слѣдами нѣсколькихъ оранжевыхъ краевыхъ луночекъ. Заднія крылья ярко-голубыя съ черными жилками и мелкими черными краевыми пятнами, украшенными сверху небольшими оранжевыми полумѣсяцами. Снизу крылья ничѣмъ не отличаются отъ типичныхъ экземпляровъ.

44. *Chiron*, *Rott.*

Lycaena Eumedon. Ev. Fn. lep., p. 53.

Часто въ іюнѣ и въ іюлѣ, вмѣстѣ съ предъидущимъ видомъ, по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. ♀♀ варьируютъ присутствіемъ и отсутствіемъ оранжевыхъ краевыхъ пятенъ. Въ общемъ, экземпляры совершенно подходятъ къ типичнымъ, западно-европейскимъ.

45. *Amanda*, *Schn.*

Lycaena Icarius. Ev. Fn. lep., p. 50.

Попадается рѣдко въ іюнѣ и въ іюлѣ, вмѣстѣ съ двумя предъидущими видами, по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры сходны съ типичными, но немного меньше и имѣютъ болѣе блѣдныя, почти желтыя, краевыя пятнышки.

46. *Agestor*, *God.*

Lycaena Alexis, var. Escheri. Ev. Fn. lep., p. 52.

Очень рѣдкій видъ, извѣстный мнѣ лишь въ немногихъ экземплярахъ изъ окрестностей Казани и изъ Спасскаго уѣзда, собранныхъ еще E. Eversmann'омъ и А. М. Бутлеровымъ. Большая часть казанскихъ собирателей имѣетъ вмѣсто настоящаго Agestor'а лишь аберрирующіе экземпляры L. Icarus безъ корневыхъ пятенъ на исподѣ переднихъ крыльевъ. Самъ я видъ не находилъ.

47. *Corydon*, *Scop.*

Lycaena Coridon. Ev. Fn. lep., p. 50.

Попадается въ концѣ іюня и въ іюлѣ по лугамъ въ Чистопольскомъ и Спасскомъ уѣздахъ.

48. *Meleager*, *Esp.*

Lycaena Daphnis. Ev. Fn. lep., p. 49.

Очень рѣдко въ концѣ іюня по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Var. Stevenii, Tr., еще рѣже типичной формы. Найденъ этотъ видъ

Digitized by Google

до сихъ поръ лишь въ Казанскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уздахъ.

49. *Rippertii*, *Frr.*

Lycaena Rippertii. Ev. Fn. lep., p. 46.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ фаунѣ Казанской губерніи въ каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 8. Нѣтъ ничего невѣроятнаго, что онъ попадается въ южной части губерніи, такъ какъ нерѣдко ловится въ окрестностяхъ г. Сергіевска, Самарской губерни.

50. *Damon*, *Schiff.*

Lycaena Damon. Ev. Fn. lep., p. 45.

Эта Lycaena названа свойственною Казанской губерніи у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., I, p. 57, и въ каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 8. Близь г. Сергіевска она также встрѣчается.

51. *Donzelii*, *B.*

Lycaena Donzelii. Ev. Fn. lep., p. 47.

Не рѣдко въ концѣ іюня и въ первой половинѣ іюля въ Казанскомъ, Спасскомъ, Чистопольскомъ и Царево-Кокшайскомъ уѣздахъ, но лишь въ немногихъ опредѣленныхъ участкахъ. Любимымъ ея мѣстопребываніемъ служатъ сырые лѣсные луга, покрытые зарослями низкаго дубняка и орѣшника, и берега рѣкъ и ручьевъ, протекающихъ среди лиственнаго или смѣшаннаго лѣса. Экземпляры ничѣмъ не отличаются отъ типичныхъ западно-европейскихъ.

52. *Argiolus*, *L.*

Lycaena Argiolus. Ev. Fn. lep., p. 45.

Повсюду не рѣдко по лѣснымъ опушкамъ и лужайкамъ съ половины или съ конца апрѣля до начала іюня. Весьма вѣроятно, что въ исключительно благопріятные годы встрѣчается и вторая генерація, такъ какъ я знаю, что въ 1886 г. она была многочисленна близь г. Мензелинска, Уфимской губ. Экземпляры L. Argiolus изъ Казанской губерніи отъ типичныхъ рѣшительно ничѣмъ не отличаются.

53. *Sebrus*, *Hb.*

Lycaena Sebrus. Ev. Fn. lep., p. 48.

Довольно рѣдкій въ Казанской губерніи видъ, попадающійся съ половины мая до конца іюня по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Встрѣ-

Digitized by Google

часто, повидимому, во всей губерніи, такъ какъ если до сихъ поръ этотъ видъ и неизвѣстенъ изъ сѣверныхъ уѣздовъ, то за то былъ найденъ въ сосѣднемъ Уржумскомъ уѣздѣ, Вятской губерніи [1]). Экземпляры отъ типичныхъ ничѣмъ не отличаются.

54. *Minima*, *Füessly*.

Lycaena Alsus. Ev. Fn. lep. p. 47.

Вмѣстѣ съ предъидущимъ видомъ и въ одно съ нимъ время. Найденъ этотъ видъ до сихъ поръ только въ Казанскомъ, Свіяжскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ. Экземпляры немного меньше сарептскихъ.

55. *Semiargus*, *Rott*.

Lycaena Acis. Ev. Fn. lep., p. 44.

Этотъ видъ попадается часто повсюду по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ съ половины мая почти до половины іюля. Экземпляры варьируютъ величиною и глазками нижней поверхности крыльевъ, У меня есть ♂, у котораго они представлены въ видѣ чуть замѣтныхъ свѣтлыхъ пятнышекъ, безъ всякаго признака чернаго цвѣта. Въ благопріятные годы, можетъ быть, развивается и второе поколѣніе, но мнѣ его наблюдать не случалось.

56. *Cyllarus*, *Rott*.

Lycaena Cyllarus. Ev. Fn. lep., p. 44.

Эта Lycaena до сихъ поръ еще никѣмъ не упоминалась изъ Казанской губерніи. Между тѣмъ, она не очень рѣдка въ концѣ іюня и въ началѣ іюля въ Чистопольскомъ уѣздѣ. Экземпляры варьируютъ величиною и числомъ глазковъ на нижней поверхности крыльевъ, но отъ типичныхъ ничѣмъ не отличаются. Заднія крылья снизу то голубыя, то зеленоватаго оттѣнка.

57. *Alcon*, *Schiff*.

Lycaena Alcon. Ev. Fn. lep., p. 42.

Довольно рѣдко въ іюнѣ и въ іюлѣ по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры отъ типичныхъ ничѣмъ не отличаются.

58. *Diomedes*, *Rott*.

Lycaena Euphemus. Ev. Fn. lep., p. 43.

Вмѣстѣ съ предъидущимъ видомъ и въ одно съ нимъ время, но еще рѣже. Сѣвернѣе г. Казани эта бабочка доселѣ не найдена.

---

[1]) Л. Круликовскій, Зап. Ур. Общ. Люб. Ест., XI, вып. 2, стр. 238.

Digitized by Google

Казанскіе экземпляры ничѣмъ отъ типичныхъ, западно-европейскихъ не отличаются.

59. *Arion, L.*

Lycaena Arion. Ev. Fn. lep., p. 42.

Не очень рѣдко во всей губерніи по лѣснымъ опушкамъ и лужайкамъ, то одиночными экземплярами, то небольшими обществами. Быть можетъ, имѣетъ двѣ генераціи, такъ какъ по словамъ E. Eversmann'a, op. cit., и другихъ, попадается и въ маѣ. По моимъ наблюденіямъ время его летанія начинается около 15 — 20 іюня и продолжается до начала августа. Экземпляры сильно варьируютъ между собою въ деталяхъ окраски и величиною, но отъ типичныхъ изъ западной Европы ничѣмъ существеннымъ не отличаются.

Apaturida.

Apatura, F.

60. *Iris, L.*

Apatura Iris. Ev. Fn. lep., p. 20.

Эта бабочка появляется около 10—15 іюня (въ 1882 г. первые экземпляры начали летать около Семіозерной пустыни уже 3 іюня) и ловится до половины или до конца іюля. Повидимому, она распространена во всей губерніи (до сихъ поръ, сколько мнѣ извѣстно, она была найдена въ Казанскомъ, Спасскомъ, Лаишевскомъ, Чистопольскомъ, Свіяжскомъ, Козмодемьянскомъ и Царево-Кокшайскомъ уѣздахъ), но встрѣчается далеко не повсемѣстно, а лишь въ нѣкоторыхъ опредѣленныхъ участкахъ, и въ общемъ должна считаться рѣдкою (особенно ♀♀); тѣмъ болѣе, что она иногда не показывается совсѣмъ даже и тамъ, гдѣ ловится въ другіе годы. Любимымъ ея мѣстопребываніемъ служатъ сырые овраги, освѣщаемые солнцемъ во время полудня, болотистыя лѣсныя луговины, и берега озеръ и ручьевъ среди лиственнаго (рѣже хвойнаго) или смѣшаннаго высокоствольнаго лѣса. Только въ видѣ рѣдкаго исключенія попадается она по дорогамъ, гдѣ любитъ садиться на пометъ человѣка и животныхъ (свойство общее съ A. Ilia и Limenitis Populi). Обыкновенно на одной и той же лужайкѣ, по краю одной лужи, летаетъ нѣсколько (2 — 5) экземпляровъ, и гораздо рѣже встрѣчаются одиночныя особи, почти всегда оказывающіяся ♂♂-ми. Ловится A. Iris на землѣ отъ 8 – 9 часовъ утра до 12—2 часовъ дня, послѣ чего любитъ держаться высоко въ вершинахъ деревьевъ,

Digitized by Google

съ которыхъ спускается только случайно и рѣдко. Экземпляры варьируютъ незначительно величиною и деталями рисунка, не отличаясь однако отъ типичныхъ изъ Германіи.

61. *Ilia, Schiff.*

Apatura Ilia. Ev. Fn. lep. p. 20.

Все сказанное выше про A. Iris—относится также и къ этому виду, попадающемуся въ Казанской губерніи довольно часто. Относительно мѣстности A. Ilia менѣе разборчива, чѣмъ A. Iris и тогда какъ эту послѣднюю лишь случайно и рѣдко можно найдти въ открытомъ мѣстѣ, первая одинаково часто ловится и въ лѣсу, и по дорогамъ, и среди болотистыхъ, низменныхъ луговъ, покрытыхъ рѣдкими ивовыми кустами не выше роста человѣка. Экземпляры вполнѣ типичны и варьируютъ весьма незначительно; переходовъ къ var. Clytie, Hb., я не находилъ, но видѣлъ одну ♀ съ нѣжнымъ голубоватымъ отливомъ, вродѣ того, какой имѣетъ ab. Coelestina, Gr.-Grs., отъ вида Bunea, HS. [1]).

Nymphalidae.

Limenitis, F.

62. *Populi, L.*

Limenitis Populi. Ev. Fn. lep., p. 19.

Видъ довольно обыкновенный въ Казанской губерніи, хотя и попадающійся не каждый годъ и не повсемѣстно. Ловится съ 5—15 іюня до 10—20 іюля преимущественно въ такихъ же мѣстностяхъ, какъ и обѣ Apatur'ы, но также не рѣдко и по лугамъ и дорогамъ. ♂♂ варьируютъ, представляя переходы къ ab. Tremulae, Esp., болѣе или менѣе полнымъ исчезновеніемъ бѣлаго рисунка. Одинъ ♂, пойманный близъ заштатнаго города Арска, сохранилъ на верхнихъ крыльяхъ только бѣлое пятно въ срединной ячейкѣ, три верхнія пятнышка перевязи и одно близь передняго угла. Всѣ эти пятна значительно меньше, чѣмъ у типичныхъ экземпляровъ. Весь же остальной бѣлый рисунокъ почти отсутствуетъ или, вѣрнѣе, на столько покрытъ темно-сѣрою пылью, что лишь очень незначительно отличается отъ общаго фона крыльевъ.

---

[1]) Mém. sur les Lépid., I, p. 171. Въ самостоятельности вида Bunea, HS., я убѣдился при просмотрѣ великолѣпной коллекціи Г. Е. Грумъ-Гржимайло въ С.-Петербургѣ.

Digitized by Google

63. *Sibylla, L.*

Limenitis Sibylla. Ev. En. lep., p. 19.

Этотъ видъ, вѣроятно, попадается во всей губерніи (судя по его распространенію въ сосѣднихъ губерніяхъ), но мнѣ до сихъ поръ извѣстны экземпляры только изъ Казанскаго, Спасскаго, Чистопольскаго, Свіяжскаго и Царево-Кокшайскаго уѣздовъ. Въ общемъ онъ ловится значительно рѣже предъидущаго вида по лѣснымъ опушкамъ и оврагамъ, преимущественно въ сырыхъ мѣстностяхъ, заросшихъ невысокими деревьями и кустарниками, съ первыхъ чиселъ іюня и до половины іюля. Рѣдко попадается одиночными экземплярами, но большею частью держится небольшими обществами, въ которыхъ иногда встрѣчаются особи и двухъ слѣдующихъ видовъ. Экземпляры незначительно варьируютъ величиною и деталями рисунка и окраски.

Neptis, F.

64. *Lucilla, Schiff.*

Limenitis Lucilla. Ev. Fn. lep., p. 18.

Съ конца мая или съ начала іюня и почти до конца іюля въ такихъ же мѣстностяхъ, какъ и L. Sibylla, и большею частью въ одиночку или, рѣже, парами. Эта бабочка распространена во всей губерніи, но въ сѣверной ея части составляетъ рѣдкость, тогда какъ въ южной довольно обыкновенна. Въ рисункѣ незначительно варьируетъ, и попадаются изрѣдка экземпляры, которыхъ, пожалуй, можно считать за переходныхъ къ южной var. Ludmilla, Kind. (HS), съ болѣе мелкими бѣлыми пятнами, но, вѣрнѣе, слѣдуетъ разсматривать просто въ качествѣ случайно аберрирующихъ особей. Гусеницъ я находилъ на Lonicera tatarica, L.

65. *Aceris, Lep.*

Limenitis Aceris. Ev. Fn. lep., p. 18.

Попадается въ одно время съ предъидущимъ видомъ и въ такихъ же мѣстностяхъ, но значительно рѣже. Можетъ быть, что, при благопріятной погодѣ, имѣетъ двѣ генераціи, такъ какъ иногда ловится въ первой половинѣ августа (Спасскій уѣздъ). Распространенъ этотъ видъ во всей губерніи. Экземпляры ничѣмъ отъ типичныхъ не отличаются.

Araschnia, Hb.

66. *Levana, L.*

Vanessa Levana. Ev. Fn. lep., p. 16.

E. Eversmann, l. c., почему-то не считаетъ форму Levana при-

Digitized by Google

надлежащею къ фаунѣ Казанской губерніи (эта ошибка потомъ поправлена въ V томѣ Энтомографіи) и говоритъ: «Volat in cultis et arbustis promontorium Uralensium Junio rarior». Въ 1849 г. А. М. Бутлеровъ [1]) указываетъ на фактъ нахожденія въ Казанской губерніи ab. Porima, O., но еще не заноситъ въ свой списокъ var. Levana Въ настоящее время эта var. попадается часто съ начала или съ половины мая почти до половины іюня повсемѣстно въ Казанской губерніи по лѣснымъ просѣкамъ, опушкамъ и оврагамъ, въ болѣе или менѣе сырыхъ мѣстностяхъ, часто въ настоящихъ болотахъ. Ab. Porima попадается годами и, обыкновенно, не часто вмѣстѣ и въ одно время съ var. Levana. Var. Prorsa, L., вторая генерація ловится съ конца іюня по августъ въ такихъ же мѣстностяхъ, гдѣ и первое поколѣніе, но значительно рѣже. По E. Eversmann'y, Fn., l. c., попадается въ маѣ, что совершенно ошибочно. Экземпляры обоихъ варьететовъ сходны съ типичными, изъ западной Европы, и варьируютъ величиною и деталями окраски очень незначительно.

Grapta, Kirby.

67. *C album, L.*

Vanessa C album. Ev. Fn. lep., p. 16.

Попадается довольно часто, но всегда одиночными экземплярами по лѣснымъ просѣкамъ, опушкамъ, лужайкамъ и оврагамъ, по окраинамъ полей и луговъ и повсюду близъ жилья человѣка. Перезимовавшія особи летаютъ съ первыхъ теплыхъ весеннихъ дней до конца мая и даже до начала іюня. Онѣ легко ловятся, вмѣстѣ съ Vanessa L album, V. Xanthomelas, V. Urticae и V. Antiopa, на березовыхъ стволахъ, изъ которыхъ вытекаетъ сокъ. Вторая генерація, которая иногда, при очень холодномъ и дождливомъ лѣтѣ, и не развивается, начинаетъ появляться въ концѣ іюня или въ началѣ іюля и ловится до половины или до конца августа. Экземпляры сильно варьируютъ, приближаясь то къ одной, то къ другой изъ двухъ слѣдующихъ формъ.

1. Сверху бабочка ярко-красно-желтая съ темными коричнево-черноватыми пятнами. Снизу фонъ крыльевъ темно-сѣрый или темно-бурый съ почти чернымъ мрамористымъ рисункомъ. Литера «С» не велика, имѣетъ угловатыя, готическія очертанія, ясно написана и рѣзко бросается въ глаза.

---

[1]) Дневн. баб. Волго-Ур. фауны, стр. 19.

Digitized by Google

2. Сверху крылья блѣдно-красно-желтыя съ рядомъ желтыхъ прикраевыхъ луночекъ. Только пятна въ срединѣ диска крыла имѣютъ темно-бурую, почти черную окраску. Внѣшній же край крыльевъ и прилегающія къ нему пятна буроватаго цвѣта. Снизу крылья блѣдныя, сѣроватыя или желтовато-сѣрыя съ нѣсколько болѣе темною корневою частью и съ легкимъ буроватымъ рисункомъ. Передъ внѣшнимъ краемъ обыкновенно тянется рядъ небольшихъ зеленоватаго цвѣта оваловъ (иногда этотъ рядъ двойной) съ темнымъ значкомъ по срединѣ. Литера «С» велика, слабо написана, имѣетъ удлиненную форму и болѣе округла, чѣмъ у экземпляровъ первой категоріи. Порою она получаетъ такой видъ: < или даже отсутствуетъ. Форма крыльевъ у бабочекъ этой второй группы нѣсколько иная, чѣмъ у первой. Именно вырѣзы ихъ болѣе тупы, и онѣ болѣе вытянуты въ длину. Ab. F album, Esp., съ буроватыми крыльями, снабженными нѣсколькими красно-желтыми пятнышками и съ очень продолговатою литерою «С», попадается въ Казанской губерніи крайне рѣдко.

Различныя другія уклоненія отъ типа, менѣе значительныя, встрѣчаются безразлично между экземплярами обѣихъ генерацій. Гусеницы встрѣчались мнѣ только на Urtica dioica, L.

Vanessa, F.

68. *Polychloros, L.*

Vanessa Polychloros. Ev. Fn. lep., p. 16.

Этотъ видъ попадается въ Казанской губеріи очень рѣдко и далеко не каждый годъ. До сихъ поръ онъ найденъ въ Казанскомъ, Свіяжскомъ и Спасскомъ уѣздахъ. Какъ и два слѣдующіе вида, V. Xanthomelas и V. V album, эта бабочка ловится въ видѣ потертыхъ и изорванныхъ экземпляровъ въ началѣ весны, въ теченіи апрѣля и начала мая, и затѣмъ свѣжею появляется въ концѣ іюня или въ началѣ іюля и летаетъ до начала или до половины августа. Экземпляры ничѣмъ не отличаются отъ типичныхъ изъ западной Европы.

69. *Xanthomelas, Esp.*

Vanessa Xanthomelas. Ev. Fn. lep., p. 15.

Этотъ видъ распространенъ во всей губерніи, но попадается довольно рѣдко и не каждый годъ. Первая генерація появляется 15—25 апрѣля и исчезаетъ въ концѣ мая. Вторая летаетъ съ конца іюня почти до августа. Всего чаще держится, вмѣстѣ съ предъиду-

Digitized by Google

щимъ видомъ, по садамъ и лѣснымъ опушкамъ. Иногда попадается на медовыя приманки, выставляемыя для ночныхъ бабочекъ. Экземпляры вполнѣ сходны съ типичными.

70. *L album, Esp.*

Vanessa V album. Ev. Fn. lep., p. 15.

Вмѣстѣ съ V. Xanthomelas, но всегда рѣдко и одиночными экземплярами. Какихъ-либо уклоненій отъ типичной формы мнѣ не случалось видѣть.

71. *Urticae, L.*

Vanessa Urticae. Ev. Fn. lep., p. 16.

Одна изъ обыкновеннѣйшихъ бабочекъ, летающая повсюду съ первыхъ теплыхъ дней до наступленія морозовъ Бабочки перваго поколѣнія (перезимовавшія) имѣютъ обыкновенно менѣе яркія крылья съ бѣловатыми пятнами, вмѣсто желтыхъ, по переднему краю переднихъ и въ ячейкѣ на переднемъ краѣ заднихъ. Экземпляры съ очень мелкими черными пятнышками въ ячейкѣ 2 и 3 переднихъ крыльевъ не рѣдки, но, безъ сомнѣнія, не могутъ быть разсматриваемы какъ переходныя формы къ var. Ichnusa, Bon., что дѣлаетъ Baron Nolcken [1]). Очень мелкіе экземпляры, описанные E. Eversmann'омъ и G. Fischer'омъ von Waldheim'омъ въ V томѣ Энтомографіи подъ названіемъ var. (ab.?) Urticoides, попадаются довольно рѣдко между бабочками обѣихъ генерацій.

72. *Io, L.*

Vanessa Io. Ev. Fn. lep., p. 14.

Съ конца апрѣля или съ начала мая и затѣмъ, иногда съ перерывомъ въ 2 — 3 недѣли въ концѣ іюня и въ началѣ іюля, иногда безъ него, почти до первыхъ морозовъ обыкновенный видъ повсюду, гдѣ только растетъ по близости крапива. Мелкіе экземпляры, подходящіе къ var. Ioides, O., не рѣдки повсюду весною вмѣстѣ съ типомъ.

73. *Antiopa, L.*

Vanessa Antiopa. Ev. Fn. lep., p. 15.

Попадается часто, но, большею частью, одиночными экземплярами и только рѣдко въ количествѣ нѣсколькихъ штукъ на одномъ и томъ же мѣстѣ, повсюду, гдѣ въ окрестностяхъ имѣются березы.

---

[1]) Op. cit., p. 61.

Digitized by Google

Появляется съ первыми теплыми днями и летаетъ до половины или до конца мая. Вторая генерація начинаетъ показываться въ первыхъ числахъ іюля и исчезаетъ только около половины или конца августа. Экземпляры вполнѣ типичны. Въ коллекціи одного любителя я видѣлъ экземпляръ ab. Hygiaea, Heyd., но владѣлецъ не былъ увѣренъ—поймана ли его бабочка въ Казанской губ. или въ окрестностяхъ Нижняго-Новгорода, гдѣ онъ собиралъ ранѣе.

Pyrameis, Hb.

74. *Atalanta, L.*

Vanessa Atalanta. Ev. Fn. lep., p. 14.

Этотъ видъ распространенъ во всей губерніи, но встрѣчается не часто, не каждый годъ и всегда одиночными экземплярами. Держится обыкновенно близь жилья человѣка, по садамъ, огородамъ и улицамъ, и только крайне рѣдко случайно залетѣвшая бабочка попадается въ полѣ, на лѣсной опушкѣ или на дорогѣ. Не встрѣчается, сколько мнѣ извѣстно, весною, послѣ перезимовки, и имѣетъ то одну, то двѣ генераціи. Въ первомъ случаѣ этотъ видъ начинаетъ ловиться съ конца іюля и летаетъ до конца сентября, а во второмъ первое поколѣніе появляется уже въ половинѣ іюня, а исчезаетъ въ половинѣ іюля, вторая же генерація вылетаетъ только въ половинѣ августа и попадается до поздней осени. Такъ, въ 1887 г. одинъ экземпляръ былъ найденъ мною около 10—15 октября, послѣ довольно сильныхъ морозовъ и выпаденія снѣга, на пожелтѣвшихъ кустикахъ цикорія близь т. наз. Нѣмецкой Швейцаріи въ Казани. Бабочки незначительно варьируютъ величиною и деталями окраски.

75. *Cardui, L.*

Vanessa Cardui. Ev. Fn. lep., p. 14.

Въ нѣкоторые годы эта бабочка весьма обыкновенна повсюду, въ другіе же почти совсѣмъ не показывается. Быть можетъ, иногда зимуетъ, такъ какъ E. Eversmann, l. c., указываетъ на май мѣсяцъ, какъ на время летанія. Мнѣ же этотъ видъ попадался только съ начала іюля по сентябрь. Экземпляры ничѣмъ отъ типичныхъ не отличаются.

Melitaea, F.

76. *Maturna, L.*

Melitaea Maturna. Ev. Fn. lep., p. 2.

Довольно рѣдкій видъ, попадающійся съ половины мая до начала или, рѣже, до половины іюля по лѣснымъ лужайкамъ и опушкамъ.

Digitized by Google

Предпочитаетъ мѣстности холмистыя, съ песчаною или известковою почвою, покрытыя хвойнымъ или смѣшаннымъ лѣсомъ, иногда нѣсколько сырыя, всякимъ другимъ. Рѣдко эта бабочка летаетъ въ открытыхъ мѣстностяхъ, по лугамъ и дорогамъ. Попадается, вѣроятно, во всей губерніи (судя по ея распространенію въ Вятской губ.), хотя до сихъ поръ собрана лишь въ Казанскомъ, Спасскомъ, Тетюшскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ. Немного варьируетъ величиною и деталями рисунка, но отъ западно-европейскаго типа отличается только немного болѣе свѣтлою окраскою. ♂♂ болѣе многочисленны, чѣмъ ♀♀.

76. *Aurinia, Rott.*

Melitaea Artemis. Ev. Fn. lep., p. 2.

Попадается рѣдко въ тѣхъ же мѣстностяхъ, гдѣ и предъидущій видъ и въ одно съ нимъ время. Сѣвернѣе г. Казани до сихъ поръ, сколько я знаю, не найдена. Экземпляры, попадающіеся въ Казанской губерніи, могутъ быть раздѣлены на три слѣдующія группы.

1. Къ первой я отношу бабочекъ, которыя могутъ считаться типичными, такъ какъ вполнѣ подходятъ къ западно-европейскимъ экземплярамъ цвѣтомъ и рисункомъ и отличаются отъ нихъ только немного меньшею величиною.

2. *Ab. Dubia, mihi.*

A var. Sareptana Stgr., cui similis, differt praecipue colore pallidiore et statura minor. Alae posticae «serie ocellorum fulvorum nigro-pupillatorum loco fasciae fulvae» (Ev. Fn. lep., p. e. M. Artemis, var. β; F. v. W. et Ev., Entom. Imp. Ross., V, p. 92. M. Artemis, v. Ichnea).

15—20 mm. Volat Junio in locis herbidis silvaticis provinciae Casanensis.

Названіе ab. Dubia я придаю экземплярамъ, помѣченнымъ E. Eversmann'омъ въ его Faun'ѣ въ качествѣ var. β безъ особаго названія и отнесеннымъ имъ же въ V томѣ Entomogr. Imperii Rossici къ var. Ichnea, B., но съ оговоркою, что это не типичная Ichnea Boisduval'я. По изслѣдованіямъ Н. Г. Ершова, Ichnea, B., есть самостоятельный видъ [1]), и, поэтому, не можетъ быть и рѣчи о причисленіи сюда занимающей насъ формы. Вмѣстѣ съ тѣмъ, она не подходитъ ни къ var. Sibirica, Stgr., которая соотвѣтствуетъ экземплярамъ, описаннымъ E. Eversmann'омъ въ Энто-

[1]) Тр. Русск. Энтомол. Общ., IV, стр. 191; Horae Soc. Entom. Ross., XXII, p. 199

Digitized by Google

мографіи, l. c., подъ названіемъ var. Desfontainesii, B., ни къ var. Sareptana, Stgr., отличающейся уже на первый взглядъ отъ нашей разновидности величиною, яркостью окраски и отчасти рисункомъ. Отъ типа ab. Dubia отличается рядомъ красно-желтыхъ глазковъ съ черными зрачками внутри, вмѣсто такого же цвѣта непрерывной перевязи, по внѣшнему краю заднихъ крыльевъ. Существуютъ всевозможные переходы между этими двумя формами, повидимому, особенно частые въ губерніяхъ нѣсколько болѣе южныхъ, чѣмъ Казанская, какъ я имѣлъ случай убѣдиться при просмотрѣ коллекцій изъ окрестностей г. Самары.

3. *Ab. Obscurata, mihi*

Ab. nigrescens, alis supra fulvo-reticulatis, subtus colore typico. Junio 1885 circa Casanum cepi. Inde ab illo tempore non inveni.

Къ ab. Obscurata я отношу экземпляры, попадавшіеся въ началѣ іюня 1885 года близь г. Казани. Безъ сомнѣнія, всѣ они относятся къ случайной, меланической разновидности [1]), но, въ виду того обстоятельства, что въ упомянутомъ году они попадались часто, я считаю возможнымъ выдѣлить ихъ подъ особымъ названіемъ.

Черный цвѣтъ крыльевъ у ab. Obscurata развитъ такъ сильно, что представляется господствующимъ, и красно-желтый фонъ выступаетъ только въ видѣ мелкихъ, отдѣльныхъ пятенъ. Въ остальномъ эти бабочки ничѣмъ отъ типичныхъ не отличаются. Существуютъ различные переходы къ нормально-окрашеннымъ экземплярамъ.

Изъ формъ, типичной и var. Dubia, въ Казанской губерніи, какъ замѣтилъ еще E. Eversmann, l. c., вторая встрѣчается чаще первой.

78. *Cinxia, L.*

Melitaea Cinxia. Ev. Fn. lep., p. 3.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ Казанской губерніи въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 5. E. Eversmann, l. c., указываетъ на г. Сергіевскъ, какъ на мѣсто его нахожденія. Поэтому, представляется очень вѣроятнымъ, что онъ встрѣчается въ южной части губерніи.

79. *Phoebe, Schiff.*

Melitaea Phoebe. Ev. Fn. lep., p. 4.

Попадается по лѣснымъ лужайкамъ и опушкамъ въ сухихъ и

---

[1]) Къ числу такихъ же случайныхъ видоизмѣненій меланическихъ и альбиносовъ относятся Mel. Cinxia, var. Albida, Argynnis Dia, var. Nigrescens, Arg. Dia, ab. Nigrostriata и т. д., описанныя Н. Шавровымъ въ Проток. зоолог. отд. Моск. Общ. Люб. Ест., I, вып. I, стр. 205.

Digitized by Google

холмистыхъ мѣстностяхъ съ начала іюня до конца іюля. Появляется не каждый годъ и, въ общемъ, должна считаться рѣдкою. Вѣроятно, распространена во всей губерніи, такъ какъ найдена доселѣ въ Царево-Кокшайскомъ, Чебоксарскомъ, Свіяжскомъ, Казанскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ.

Ab. Tatara, mihi.

Ab. alis rotundatis et elongatis. Supra obscurior est quam forma genuina, subtus colore typico. Strigae nigrae transversae alarum posticarum crassiuscalae. Per omnes alae linea duplex nigra cum margine externo parallela producta est.

24 *mm.* ♂.

Semel capta circa Casanum Julio 1889.

Сильно отличается отъ типичной M. Phoebe удлиненными и закругленными крыльями безъ всякаго слѣда выемокъ по краямъ. Казанскіе экземпляры M. Phoebe имѣютъ по серединѣ наружнаго края переднихъ крыльевъ довольно глубокую выемку, а задній уголъ заднихъ крыльевъ пріостреннымъ; у ab. Tatara наружный край переднихъ крыльевъ выпуклый, а задній уголъ заднихъ крыльевъ закругленъ.

Сверху рисунокъ крыльевъ почти не отличается отъ типичнаго (только третій рядъ красно-желтыхъ пятенъ, считая отъ внѣшняго края, болѣе развитъ, чѣмъ обыкновенно), но черная окраска является преобладающею надъ красно-желтою. Бахромки бѣлыя съ черными перерывами на жилкахъ.

Снизу крылья окрашены какъ у типичной M. Phoebe. По внѣшнему краю всѣхъ крыльевъ тянется узкая черная черта, а рядомъ съ нею другая, нѣсколько болѣе толстая и вполнѣ параллельная первой. На переднихъ крыльяхъ желтые полумѣсяцы, прилегающіе къ этимъ чертамъ, рѣзко обведены чернымъ, тогда какъ они чуть намѣчены у настоящей M. Phoebe. Полумѣсяцъ 3 ячейки больше всѣхъ другихъ и вдается какъ у var. Sibina, Alph. Остальной черный рисунокъ этихъ крыльевъ развитъ весьма слабо. Заднія крылья имѣютъ узоръ вполнѣ сходный съ тѣмъ, который имѣется у типичныхъ экземпляровъ, но въ общемъ онѣ темнѣе, а оранжевые кружечки, заключенные во внѣшней перевязи болѣе мелки и грязноватаго оттѣнка.

Единственный экземпляръ этого красиваго уклоненія, производящаго впечатлѣніе помѣси между M. Phoebe и M. Athalia, я поймалъ въ іюлѣ настоящаго года близь Казани, въ болотистыхъ лѣсныхъ лугахъ.

Digitized by Google

Var. Aetherea, Ev. (Hb.) изъ Казанской губерніи мнѣ неизвѣстна.

80. *Didyma*, *Esp.*

Melitaea Didyma. Ev. Fn. lep., p. 4.

Попадается нерѣдко съ конца мая или съ начала іюня до конца іюля по лѣснымъ опушкамъ, лужайкамъ и просѣкамъ, по дорогамъ и окраинамъ полей и луговъ. Распространена, вѣроятно, по всей губерніи (судя по ея распространенію въ Вятской губ.), хотя и не найдена до сихъ поръ въ сѣверныхъ уѣздахъ. Экземпляры сходны съ типичными, западно-европейскими, но ♀♀ обыкновенно болѣе яркаго цвѣта. Попадаются изрѣдка переходныя формы къ var. Neera, F. v. W.

81. *Trivia*, *Schiff.*

Melitaea Trivia. Ev. Fn. lep., p. 5.

Рѣже предъидущаго вида съ половины іюня до половины іюля по холмистымъ мѣстностямъ съ песчаною или известковою почвою. Летаетъ по лугамъ, но предпочитаетъ имъ лужайки и опушки лѣсовъ, преимущественно хвойныхъ. Въ сѣверныхъ уѣздахъ видъ этотъ до сихъ поръ еще не найденъ. Экземпляры варьируютъ, но незначительно и, въ общемъ, ничѣмъ отъ типичныхъ, западно-европейскихъ, не отличаются. Var. Fascelis, Esp., — чаще типа.

82. *Athalia*, *Esp.*

Melitaea Athalia. Ev. Fn. lep., p. 6.

Съ конца мая до конца іюля повсюду не рѣдкій видъ. Экземпляры, въ общемъ, вполнѣ схожіе съ западно-европейскими, довольно значительно варьируютъ между собою, какъ и всюду тамъ, гдѣ M. Athalia встрѣчается совмѣстно съ близкими къ ней видами.

83. *Aurelia*, *Nick.*, *var. Britomartis*, *Assm.*

Melitaea Britomartis. Assm., Ber. u. Erg. d. schles. Lepidopt. Fauna, 1847, p. 30.

Къ этой формѣ относятся три экземпляра, собранные въ концѣ іюля 1888 г. въ лѣсу близь г. Царево-Кокшайска А. Г. Святскимъ.

84. *Dictynna*, *Esp.*

Melitaea Dictynna. Ev. Fn. lep., p. 5.

Вмѣстѣ съ M. Athalia, но значительно рѣже ея. Экземпляры сходны съ типичными изъ Германіи и между собою варьируютъ лишь весьма незначительно.

Digitized by Google

85. *Parthenie Bkh.*

Melitaea Parthenie. Ev. Fn. Iep., p. 6.

Часто повсюду съ конца мая или съ начала іюля по августъ. Экземпляры сходны съ типичными и варьируютъ лишь незначительно.

Argynnis, F.

86. *Aphirape, Hb.*

Argynnis Aphirape. Ev. et F. v. W. Ent. Imp. Ross., V, p. 42.

Этотъ видъ встрѣчается очень рѣдко въ іюнѣ и въ іюлѣ по хвойнымъ лѣсамъ сѣверной части губерніи, залетая на югъ до Казани. Экземпляры не отличаются отъ петербургскихъ ничѣмъ, кромѣ нѣсколько меньшей величины и блѣдности окраски (впрочемъ, можетъ быть, мнѣ не случалось видѣть совершенно свѣжіе экземпляры). Изрѣдка попадаются переходныя формы къ var. Ossianus, Hbst., съ блѣдно-серебристыми пятнами, далеко не столь блестящими какъ у экземпляровъ изъ окрестностей С.-Петербурга.

87. *Selenis, Ev.*

Argynnis Selenis. Ev. Fn. Iep., p. 8.

Этотъ видъ распространенъ спорадически во всей губерніи, но, въ общемъ, встрѣчается рѣдко и не каждый годъ. Появляется онъ въ концѣ мая или въ началѣ іюня и летаетъ до начала или до половины іюля по лѣснымъ лужайкамъ, просѣкамъ и опушкамъ, вмѣстѣ съ A. Selene, A. Euphrosyne и A. Ino, одиночными экземплярами. Въ окраскѣ и величинѣ варьируетъ лишь весьма незначительно. Гусеница, вѣроятно, живетъ на фіалкахъ, такъ какъ бабочка очень часто летаетъ около кустиковъ этихъ растеній и охотно садится на нихъ.

88. *Selene, Schiff.*

Argynnis Selene. Ev. Fn. Iep., p. 8.

Часто повсюду по лѣснымъ лугамъ и опушкамъ, въ особенности въ сырыхъ мѣстностяхъ, съ половины мая до конца іюля. Порою въ концѣ іюля появляется и второе поколѣніе, развивающееся не каждый годъ, но лишь при благопріятной погодѣ. Варьируетъ видъ незначительно и, въ общемъ, экземпляры ничѣмъ не отличаются отъ типичныхъ западно-европейскихъ.

89. *Euphrosyne, L.*

Argynnis Euphrosyne. Ev. Fn. Iep., p. 8.

Вмѣстѣ съ предъидущимъ видомъ и въ одно съ нимъ время.

Digitized by Google

Вторая генерація не бываетъ. Изрѣдка попадаются экземпляры, представляющіе переходы къ var. Fingal, Hbst.

90. *Pales, Schiff., var. Arsilache, Esp.*

Argynnis Arsilache. Ev. Ent. Imp. Ross., V, p. 46.

Этотъ видъ попадается изрѣдка въ іюнѣ въ хвойныхъ лѣсахъ сѣверной части губерніи, очень рѣдко долетая до Казани, но не южнѣе.

91. *Dia, L.*

Argynnis Dia. Ev. Fn. lep., p. 9.

Обыкновенный повсюду видъ, начинающій попадаться съ начала мая. Первая генерація летаетъ почти до конца іюня. Вторая появляется въ концѣ іюля и исчезаетъ около половины августа. Экземпляры вполнѣ сходны съ типичными изъ западной Европы.

92. *Amathusia, Esp.*

Argynnis Amathusia. Ev. Fn. lep., p. 10.

Довольно рѣдко и всегда одиночными экземплярами по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ въ теченіи второй половины іюня и въ іюлѣ. Экземпляры довольно значительно варьируютъ въ величинѣ, но сохраняютъ всегда типичную окраску.

93. *Thore, Hb.*

Argynnis Thore. Ev. Entom. Imp. Rossici, V, p. 38.

Этотъ видъ попадается изрѣдка въ іюнѣ и въ іюлѣ въ Царево-Кокшайскомъ уѣздѣ.

94. *Daphne, Schiff.*

Argynnis Daphne. Ev. Er. lep., p. 10.

По лѣснымъ лугамъ и опушкамъ съ конца мая по іюль. Видъ довольно рѣдкій и большею частью встрѣчающійся одиночными экземплярами. Отъ типичныхъ германскихъ недѣлимыхъ казанскія бабочки отличаются немного большею величиною и яркою окраскою.

95. *Ino, Esp.*

Argynnis Ino. Ev. Fn. lep., p. 9.

Съ половины іюня до начала августа этотъ видъ весьма часто попадается повсюду по лѣснымъ лугамъ и опушкамъ. Экземпляры незначительно варьируютъ между собою величиною и окраскою, то болѣе яркою, то болѣе темною. ♀♀ изрѣдка попадаются почти такія же темныя съ легкимъ фіолетовымъ отливомъ, какими бываютъ экземпляры A. Aglaja изъ южной Россіи.

Digitized by Google

96. *Hecate, F.*

Argynnis Hecate. Ev. Fn. lep., p. 9.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ фаунѣ Казанской губерніи (г. Спасскъ) у Mén. въ Enum. corp. anim., I, p. 23. Это показаніе тѣмъ болѣе вѣроятно въ виду того, что около г. Сергіевска A. Hecate попадается не рѣдко.

97. *Lathonia, L.*

Argynnis Latonia. Ev. Fn. lep., p. 11.

Очень обыкновенный повсюду видъ, попадающійся съ половины мая до начала іюня и затѣмъ съ конца іюля до первыхъ морозовъ. Немного варьируетъ величиною и окраскою. Изъ г. Спасска я видѣлъ экземпляръ, нѣсколько приближающійся къ ab., изображенному у Hübner'a на fig. 613.

98. *Aglaja, L.*

Argynnis Aglaja. Ev. Fn. lep., p. 12.

Нерѣдкій во всей губерніи по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ и просѣкамъ видъ, попадающійся съ 10—15 іюня до конца іюля, вмѣстѣ съ двумя слѣдующими видами. Уклоненія незначительны и встрѣчаются рѣдко.

99. *Niobe, L.*

Argynnis Niobe. Ev. Fn. lep., p. 11.

Съ начала іюня или съ конца мая до конца іюля вмѣстѣ съ A. Aglaja и лишь немного рѣже ея. Var. Eris, Meig., безъ сребристыхъ пятенъ на нижней поверхности крыльевъ, встрѣчается не рѣже типичной формы. Попадаются изрѣдка переходы къ меланической разновидности—var. Pelopia, Bkh., но только въ южной части губерніи, не сѣвернѣе Казани.

100. *Adippe, L.*

Argynnis Adippe. Ev. Fn. lep., p. 12.

Типъ и var. Cleodoxa, O., безъ сребристыхъ пятенъ, попадаются равно часто повсюду вмѣстѣ съ двумя предъидущими видами.

101. *Laodice, Pall.*

Argynnis Laodice. Ev. Fn. lep., p. 12.

Попадается съ половины іюня до конца августа по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ, въ сырыхъ и болотистыхъ мѣстностяхъ. Въ нѣкоторые годы этотъ видъ очень обыкновененъ, въ другіе же не

Digitized by Google

встрѣчается совсѣмъ. Замѣченный еще въ 1838 г. E. Eversmann'омъ [1]) фактъ поздняго появленія ♀♀ оправдывается не каждый годъ. Такъ, въ прошедшемъ 1889 г., 12 іюля, я нашелъ ♂♂ и ♀♀ близь Казани равно многочисленными.

102. *Paphia, L.*

Argynnis Paphia. Ev. Fn. lep., p. 13.

Съ конца іюня по августъ не рѣдко повсюду по лѣснымъ лужайкамъ и опушкамъ—то одиночными экземплярами, то небольшими обществами. Ab. ♀ Valesina, Esp., попадается лишь немного рѣже, чѣмъ типичная форма ♀♀. Экземпляры немного крупнѣе западно-европейскихъ, но болѣе ничѣмъ отъ нихъ не отличаются.

Satyridae.

Melanargia, Meig.

103. *Galatea, L.*

Hipparchia Galatea. Ev. Fn. lep., p. 31.

О поимкѣ этого вида близь Казани упоминаетъ С. Аксаковъ. Данное имъ краткое описаніе [2]) позволяетъ думать, что дѣйствительно въ его рукахъ былъ экземпляръ M. Galatea, а не M. Suwarovius: «Бабочка Галатея (Galathea), имѣющая крылушки зубчатыя, испещренныя по блѣдно-палевому цвѣту черными пятнушками. На переднихъ крыльяхъ, съ испода, находится по одному, а на нижнихъ по пяти или болѣе безцвѣтныхъ очковъ или кружечковъ». Весьма вѣроятно, что и теперь эта бабочка попадается еще въ южной части губерніи, такъ какъ она не рѣдка близь гг. Бугульмы и Сергіевска Самарской губерніи, а иногда, при особенно благопріятныхъ условіяхъ, доходитъ и до Казани, можетъ быть, гдѣ еще сохранились остатки степи [3]) (близь т. наз. Нѣмецкой Швейцаріи), любимаго ея мѣстопребыванія, а виды Phleum, кормоваго растенія гусеницы, повсюду не рѣдки. Тѣмъ болѣе можно предположить это въ виду того, что въ сосѣдней Уфимской губ. M. Galatea ловится, хотя и рѣдко, близь г. Мензелинска, лежащаго сѣвернѣе Казани.

---

[1]) Beobacht. ueber einige Schmetterlinge, p. 13 (изъ Bull. de M., 1840).

[2]) Op. cit., стр. 378.

[3]) О степи и степной растительности въ Казанской губ. см. у С. И. Корнилова въ его Ботанико-географич. очеркѣ Казанск. губ. Казань. 1888, стр. 151 и др.

Digitized by Google

104. *Suwarovius*, *Hbst.*

Hipparchia Clotho. Ev. Fn. lep., p. 32.

Такъ какъ я считаю вполнѣ основательнымъ мнѣніе С. Н. Алфераки о самостоятельности вида Suwarovius, Hrbst. [1]), то я и опустилъ обычныя слова «Melanargia Japygia Cyr., var.».

Видъ этотъ въ Казанской губерніи попадается довольно рѣдко въ іюнѣ и іюлѣ и доходитъ до широты Казани. Ловится по лугамъ и окраинамъ луговъ и полей и только рѣдко попадается на лѣсныхъ опушкахъ и просѣкахъ. Экземпляры варьируютъ величиною и деталями рисунка, но въ общемъ не отличаются отъ типичныхъ южнорусскихъ. Зрачки глазковъ на нижнихъ крыльяхъ то бѣлые, то голубоватые, то фіолетоваго оттѣнка.

Erebia, B.

105. *Medusa*, *Schiff.*, *var. Uralensis*, *Stgr.*

Hipparchia Medusa. Ev. Fn. lep., p. 32.

Эта бабочка названа свойственною Казанской губерніи у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., I, p. 41 («Spask»), и въ каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 6. Экземпляры var. Uralensis отличаются отъ типа изъ западной Европы преимущественно нижнею стороною заднихъ крыльевъ, украшенною сѣроватою перевязью. Глазки у нашихъ бабочекъ также меньшей величины, и окружающія ихъ красно-желтыя кольца значительно болѣе узки, чѣмъ у типичной Medusa. Мнѣ неизвѣстно, встрѣчаются ли въ предгоріяхъ Урала только особи, у которыхъ имѣются всѣ признаки, отдѣляющіе var. Uralensis отъ типа, но бабочки, попадающіяся изрѣдка въ Вятской губ., въ Уфимской (западной части) и въ Казанской (изъ коллекціи А. М. Бутлерова), представляютъ переходныя формы отъ var. къ типу и иногда даже гораздо болѣе подходятъ къ этому послѣднему, чѣмъ къ var. Uralensis.

106. *Aethiops*, *Esp.*

Erebia Medea. Ev. Fn. lep., p. 33.

Попадается съ конца іюня до половины или до конца іюля не рѣдко по сырымъ лугамъ и по опушкамъ лиственныхъ лѣсовъ. ♀♀ должны считаться рѣдкими, и появляются онѣ обыкновенно только за недѣлю, за двѣ до исчезновенія вида. Экземпляры сильно

---

[1]) Horae etc., XVI. p. 413.

Digitized by Google

варьируютъ числомъ глазковъ и ясною ихъ вырисовкою. Величина бабочекъ также колеблется довольно значительно.

107. *Ligea, L.*

Hipparchia Ligea. Ev. Fn. lep., p. 34.

Этотъ видъ распространенъ во всей губерніи и нигдѣ не рѣдокъ, хотя и бываютъ годы, когда его совсѣмъ не замѣчается (напр., въ 1888 г.), по крайней мѣрѣ, мѣстами. Любимымъ его мѣстопребываніемъ служатъ лѣсные луга и опушки, часто нѣсколько сырыя, расположенныя въ неровныхъ, холмистыхъ мѣстностяхъ. Онъ попадается также по лугамъ, заросшимъ кустарниками въ зарослях молодаго дуба и орѣшника и по прогалинамъ хвойныхъ лѣсовъ. Первые экземпляры появляются около 15—20 іюня, и затѣмъ съ мѣсяцъ бабочка летаетъ въ большомъ количествѣ. Около 10—15 августа попадаются еще рѣдкія, одиночныя и потертыя особи, а около 20 видъ совершенно исчезаетъ. Типичныя бабочки сравнительно рѣдки. Всего чаще попадаются экземпляры, подходящіе болѣе или менѣе къ var. Livonica, Teich., съ одноцвѣтными, темнобурыми задними крыльями снизу и со слабыми слѣдами бѣлой перевязки въ видѣ отдѣльныхъ, прерывистыхъ пятенъ, часто чуть замѣтныхъ (встрѣчаются даже ♂♂ безъ бѣлыхъ пятенъ совсѣмъ, но очень рѣдко). Красно-ржавая перевязь, въ которой помѣщены глазки, часто является въ видѣ отдѣльныхъ пятенъ, иногда такихъ же узкихъ, какъ у E. Euryale, var. Ocellaris, Stgr.; въ особенности это часто бываетъ на заднихъ крыльяхъ сверху. Снизу красно-ржавый цвѣтъ на переднихъ крыльяхъ то занимаетъ весь дискъ крыла, то представляется въ видѣ узкой полоски, то въ видѣ отдѣльныхъ пятенъ, а на заднихъ крыльяхъ иногда исчезаетъ до степени чуть замѣтныхъ кружечковъ. Глазки варьируютъ числомъ и величиною и часто являются очень мелкими черными точками. Особенно, повидимому, распространена var. Livonica на сѣверѣ губерніи, въ лѣсахъ Царево-Кокшайскаго уѣзда, откуда я до сихъ поръ еще не видалъ ни одного типичнаго экземпляра.

Euryale, Esp?

Erebia Euryale. Dup. et God., Hist. nat. des Lép., etc. t. II, pl. XIII, f. 3.

Одинъ экземпляръ Erebi'и изъ окрестностей г. Царево-Кокшайска вполнѣ подходитъ къ цитируемому рисунку, но такъ какъ O. Staudinger въ своемъ каталогѣ выражаетъ сомнѣніе—относится ли дѣйствительно этотъ рисунокъ къ E. Euryale, Esp., то, въ виду этого,

Digitized by Google

а также и измѣнчивости E. Ligea, я колеблюсь назвать положительно видъ E. Euryale свойственнымъ фаунѣ Казанской губерніи.

Oeneis, Hb.

108. *Tarpeja, Esp.*

Hipparchia Tarpeja. Ev. Fn. lep., p. 26.

Этотъ видъ приводится съ отмѣткою „Kasan" у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., etc., I, p. 43. Близь г. Казани онъ не встрѣчается, но долженъ попадаться въ южной части губерніи, такъ какъ не рѣдко ловится въ окрестностяхъ г. Сергіевска, Самарской губ.

Satyrus, F.

109. *Briseis, L.*

Hipparchia Briseis. Ev. Fn. lep., p. 22.

Этотъ видъ найденъ до сихъ поръ только въ Казанскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ, но, судя по его распространенію въ Вятской губерніи, долженъ встрѣчаться во всей Казанской губ. Въ окрестностяхъ г. Казани онъ ловится изрѣдка въ іюнѣ и въ іюлѣ по сухимъ лугамъ въ холмистыхъ мѣстностяхъ съ известковою или песчаною почвою. Экземпляры отъ типичныхъ изъ западной Европы ничѣмъ не отличаются. Иногда попадаются переходныя формы къ ab. ♀ Pirata, Esp., съ желтоватою перевязью на крыльяхъ.

110. *Autonoë, Esp.*

Hipparchia Autonoë. Ev. Fn. lep, p. 23.

Эта бабочка названа свойственною Казанской губерніи въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 6. О вѣроятности ея нахожденія въ предѣлахъ этой губерніи должно сказать то же, что было уже сказано о Oeneis Tarpeja.

111. *Agave, Esp.*

Hipparchia Hippolyte. Ev. Fn. lep., p. 24.

Экземпляръ этого вида былъ доставленъ мнѣ нѣсколько лѣтъ тому назадъ А. И. Завалишинымъ изъ с. Ново-Шешминскаго, Чистопольскаго уѣзда.

112. *Arethusa, Schiff.*

Hipparchia Arethusa. Ev. Fn. lep., p. 25.

Попадается изрѣдка въ концѣ іюня и въ іюлѣ въ такихъ же мѣстностяхъ, гдѣ и S. Briseis. Сѣвернѣе г. Казани, сколько мнѣ

Digitized by Google

извѣстно, видъ этотъ доселѣ не встрѣчался. Экземпляры немного меньше, нежели типичные сарептскіе, и перевязь на крыльяхъ ♂♂ значительно менѣе развита.

113. *Dryas*, *Scop.*

Hipparchia Phaedra. Ev. Fn. lep., p. 25.

Обыкновенный видъ повсюду по лѣснымъ лужайкамъ, опушкамъ и просѣкамъ. Попадается съ половины іюня до конца іюля или до начала августа. Экземпляры ничѣмъ не отличаются отъ типичныхъ изъ западной Европы.

Pararga, Hb.

114. *Maera*, *L.*

Hipparchia Maera. Ev. Fn. lep., p. 30.

Довольно обыкновенный видъ, появляющійся въ началѣ іюня и исчезающій около половины іюля. Летаетъ повсюду по лѣснымъ лугамъ и опушкамъ въ нѣсколько сырыхъ мѣстностяхъ; чаще въ лиственномъ лѣсу, нежели въ хвойномъ. Попадается, впрочемъ, и по лугамъ и дорогамъ. Экземпляры сильно варьируютъ, но не представляютъ никакихъ особенныхъ уклоненій, заслуживающихъ упоминанія.

115. *Hiera*, *Hb.*

Satyrus Hiera. Dup. et God., Hist. nat. etc., suppl., t. I, p. 286.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ Казанской губерніи въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 27, corrig. et add. Я охотно вѣрю этому показанію, такъ какъ имѣлъ возможность убѣдиться, что P. Hiera попадается изрѣдка въ сосѣдней Вятской губерніи.

116. *Egeria*, *L.*

Hipparchia Egeria. Ev. Fn. lep., p. 31.

Какъ говоритъ еще E. Eversmann, l. c., этотъ видъ попадается очень рѣдко въ песчаныхъ мѣстностяхъ близь г. Казани. Экземпляры то являются вполнѣ типичными, то могутъ быть отнесены къ var. (ab.?) Egerides, Stgr., съ болѣе свѣтлыми желтыми пятнами.

117. *Achine*, *Scop.*

Hipparchia Dejanira. Ev. Fn. lep., p. 30:

Этотъ видъ встрѣчается довольно часто повсюду въ губерніи по

Digitized by Google

лиственнымъ и смѣшаннымъ лѣсамъ, въ тѣнистыхъ и сырыхъ мѣстностяхъ. Начинаетъ попадаться около 10—15 іюня, а исчезаетъ въ половинѣ іюля. Экземпляры немного больше западно-европейскихъ, но не представляютъ никакихъ другихъ отличій. Въ рисункѣ незначительно варьируютъ, но выдающихся уклоненій видѣть мнѣ не случалось.

Epinephele, HS.

118. *Lycaon*, *Rott.*

Hipparchia Eudora. Ev. Fn. lep., p. 29.

Довольно рѣдко, но повсемѣстно, въ губерніи по сухимъ лугамъ, дорогамъ и лѣснымъ опушкамъ. Появляется около 20—30 іюня и летаетъ до позднихъ морозовъ. ♀♀ варьируютъ болѣе или менѣе полнымъ исчезновеніемъ желтыхъ колецъ вокругъ глазковъ переднихъ крыльевъ, которыя иногда представляются въ видѣ легкой желтоватой тѣни. У другихъ же ♀♀ эти кольца, наоборотъ, такъ развиты, что образуютъ настоящую перевязь, тянущуюся черезъ все крыло. Изрѣдка попадаются экземпляры, которые составляютъ переходныя формы къ var. Lanata, Alph., болѣе темнаго цвѣта, преимущественно снизу, и съ болѣе длинными волосками.

119. *Janira*, *L.*

Hipparchia Janira. Ev. Fn. lep., p. 28.

Съ половины іюня до конца августа этотъ видъ встрѣчается часто повсюду по лѣснымъ опушкамъ, просѣкамъ и лужайкамъ, по лугамъ и окраинамъ полей и дорогъ. Экземпляры варьируютъ величиною и деталями рисунка, но, въ общемъ, не отличаются отъ типичныхъ западно-европейскихъ.

120. *Hyperanthus*, *L.*

Hipparchia Hyperanthus. Ev. Fn. lep., p. 30.

Встрѣчается не рѣдко повсюду вмѣстѣ съ предъидущимъ видомъ и въ одно съ нимъ время. Кромѣ обычныхъ повсюду незначительныхъ уклоненій, представляетъ изрѣдка переходы къ var. (ab.) Arete, Müll., со слѣпыми бѣлыми глазками.

Coenonympha, HS.

121. *Oedipus*, *F.*

Hipparchia Oedipus. Ev. Fn. lep., p. 36.

Попадается въ концѣ іюня и въ началѣ іюля по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ рѣдко и не каждый годъ. Найденъ до сихъ поръ

Digitized by Google

этотъ видъ только въ Казанскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ. Различныя уклоненія довольно подробно описаны у E. Eversmann'a, l. c.. и я могу добавить только то, что изрѣдка попадаются и ♀♀ безъ глазковъ на переднихъ крыльяхъ сверху.

122. *Hero, L.*

Hipparchia Hero. Ev. Fn. lep., p. 35.

Попадается не рѣдко съ половины мая до конца іюня по лѣснымъ лужайкамъ и опушкамъ, въ нѣсколько сырыхъ мѣстностяхъ. Найденъ этотъ видъ до сихъ поръ въ Царево-Кокшайскомъ, Чебоксарскомъ, Свіяжскомъ, Казанскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ и, вѣроятно, попадается во всей губерніи. Экземпляры нѣсколько варьируютъ величиною и окраскою. Глазковъ на переднихъ крыльяхъ иногда нѣтъ совсѣмъ. Между другими, мнѣ случилось видѣть экземпляръ ab. Areteoides, Fologne, у котораго отъ глазковъ остались лишь бѣлыя срединныя точки, пойманный близь г. Казани.

123. *Iphis, Schiff.*

Hipparchia Iphis. Ev. Fn. lep., p. 35.

Съ конца мая до конца іюля часто повсюду по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры варьируютъ деталями рисунка, но, въ общемъ, сходны съ типичными западно-европейскими.

124. *Arcania, L.*

Hipparchia Arcania. Ev. Fn. lep., p. 37.

Съ конца мая по августъ вмѣстѣ съ обоими предъидущими видами, но нѣсколько рѣже. Въ сѣверной части губерніи эта бабочка доселѣ не найдена. Казанскіе экземпляры ничѣмъ отъ типичныхъ западно-европейскихъ не отличаются.

125. *Leander, Esp.*

Hipparchia Leander. Ev. Fn. lep., p. 37.

Этотъ видъ приводится съ отмѣткою «Spask» у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., etc., I, p. 48.

126. *Pamphilus, L.*

Hipparchia Pamphilus. Ev. Fn. lep., p. 34.

Первая генерація попадается съ 15—20 мая до конца іюня, а вторая съ 10—15 іюля до половины августа. Часто повсюду по лугамъ, дорогамъ, пашнямъ и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры варьируютъ въ обычныхъ повсюду предѣлахъ, не отличаясь ничѣмъ существеннымъ отъ типичныхъ западно-европейскихъ. Переходныхъ формъ къ var. Lyllus, Esp., я не находилъ.

Digitized by Google

Triphysa, L.

127. *Phryne, Pall.*

Hipparchia Phryne. Ev. Fn. lep., p. 38.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ фаунѣ Казанской губерніи въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 7.

Hesperidae.

Spilothyrus, Dup.

128. *Alceae, Esp.*

Hesperia Malvarum. Ev. Fn. lep., p. 81.

Попадается повсюду—по лугамъ, лѣснымъ опушкамъ и просѣкамъ, дорогамъ, окраинамъ полей, и т. д., но нигдѣ не часто и большею частью—одиночными экземплярами. Въ полетѣ имѣетъ много общаго съ бражниками; какъ и они, этотъ видъ также вылетаетъ внезапно изъ подъ ногъ, летитъ стрѣлою по прямому направленію и вновь падаетъ въ траву или кружится въ воздухѣ у какого-нибудь цвѣтка, не садясь на него. ♂♂ иногда жестоко дерутся между собою. Первая генерація ловится въ концѣ мая, а вторая вылетаетъ въ началѣ послѣдней трети іюня и ловится до начала августа. Экземпляры варьируютъ болѣе или менѣе ясными бѣлыми пятнами на заднихъ крыльяхъ и на исподней сторонѣ. Попадаются также буроватыя аберрирующія особи, которыя однако не могутъ быть разсматриваемы какъ переходныя формы къ var. Australis, L.

129. *Altheae, Hb.*

Hesperia Altheae. Бутл., Дневн. баб. Волго-Ур. фауны, стр. 60.

Этотъ видъ названъ А. М. Бутлеровымъ, l. c., свойственнымъ фаунѣ Казанской губерніи. Въ коллекціи его экземпляровъ изъ этой мѣстности нѣтъ.

Syrichthus, B.

130. *Tessellum, Hb.*

Hesperia Tessellum Ev. Fn. lep., p. 81.

Я имѣю экземпляръ этого вида изъ села Ново-Шешминскаго, Чистопольскаго уѣзда.

Digitized by Google

131. *Cribrellum, Ev.*

Hesperia Cribrellum. Ev. Fn. lep., p. 82.

Приводится съ отмѣткою «Kasan» у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., etc., I, p. 63.

132. *Cynarae, Rbr.*

Syrichtus Cynarae. B. Gen. et ind. méth. Europ. Lepid., p. 36.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ фаунѣ Казанской губерніи въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 9.

133. *Carthami, Hb.*

Hesperia Carthami. Ev. Fn. lep., p. 83.

Эта бабочка приводится съ отмѣткою «Kasan» у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., etc., I, p. 63.

134. *Alveus, Hb., v.? Fritillum, Hb.*

Hesperia Fritillum. Ev. Fn. lep., p. 83.

Попадается не рѣдко повсюду съ конца мая до конца іюля (въ двухъ генераціяхъ?). Значительно варьируетъ величиною и деталями рисунка, приближаясь то къ типу, то къ var. Fritillum. Какъ извѣстно, до сихъ поръ еще существуетъ значительная путаница въ значеніи различныхъ формъ этого вида. Я придерживаюсь мнѣній O. Staudinger'a, изложенныхъ въ его классическомъ трудѣ «Beitrag zur Lepid. Fauna Griechenlands, p. 82», при различеніи var. Fritillum отъ типа.

135. *Malvae, L.*

Hesperia Alveolus. Ev. Fn. lep., p. 84.

Съ мая по августъ часто повсюду въ губерніи по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Варьируетъ величиною и деталями рисунка, приближаясь иногда къ ab. Taras, Meig., со сливающимися бѣлыми пятнами. Есть даже бабочки нѣсколько приближающіяся сверху къ var. Alpina, Ersch., отъ S. Alveus, описанной изъ Туркестана.

136. *Eucrate, O., var. Orbifer, Hb.*

Hesperia Orbifer. Ev. Fn lep., p. 85.

Этотъ видъ названъ казанскимъ у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., etc., I, p. 63, и въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 9.

Digitized by Google

Nisoniades, Hb.

137. *Tages, L.*

Hesperia Tages. Ev. Fn. lep., p. 85.

Этотъ видъ названъ свойственнымъ Казанской губерніи у E. Ménétriés въ Enum. corp. anim., etc., I, p. 64, и въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 9. Мнѣ экземпляры этой бабочки изъ Казанской губерніи никогда не попадались въ руки. Въ окрестностяхъ г. Сергіевска, сколько я знаю, этотъ видъ также до сихъ поръ не замѣчался.

Hesperia, B.

138. *Thaumas, Hufn.*

Hesperia Linea. Ev. Fn. lep., p. 87.

Съ половины мая по августъ часто повсюду въ губерніи по лугамъ и лѣснымъ опушкамъ. Экземпляры вполнѣ сходны съ типичными изъ западной Европы.

139. *Lineola, O.*

Hesperia Lineola. Ev. Fn. lep., p. 88.

Очень часто всюду вмѣстѣ съ предъидущимъ видомъ и въ одно съ нимъ время.

140. *Sylvanus, Esp.*

Hesperia Silvanus. Ev. Fn. lep., p. 87.

Тоже не рѣдко, вмѣстѣ съ предъидущими. Исчезаетъ только въ концѣ августа. Экземпляры немного крупнѣе западно-европейскихъ.

141. *Comma, L.*

Hesperia Comma. Ev. Fn. lep., p. 87.

Приводится съ отмѣткою «Kasan» у E. Ménétriés, Enum, corp. anim., etc., I, p. 64, и въ Каталогѣ коллекціи А. М. Бутлерова, стр. 27, corrig. et ad. Мнѣ изъ Казанской губерніи этотъ видъ не извѣстенъ, но я имѣю экземпляръ изъ окрестностей г. Елабуги, Вятской губ. Близь г. Сергіевска эта бабочка ловится довольно часто.

Cyclopides, Hb.

142. *Morpheus, Pall.*

Hesperia Steropes. Ev. Fn. lep., p. 86.

Попадается съ конца мая до половины іюля по лѣснымъ лугамъ

Digitized by Google

и опушкамъ, большею частью въ сырыхъ и затѣненныхъ мѣстностяхъ. Не рѣдко, но всегда одиночными экземплярами. Найденъ этотъ видъ до сихъ поръ, сколько мнѣ извѣстно, только въ Казанскомъ, Спасскомъ и Чистопольскомъ уѣздахъ. Экземпляры нѣсколько крупнѣе типичныхъ германскихъ, но ничѣмъ инымъ отъ этихъ послѣднихъ не отличаются.

Carterocephalus, Ld.

143. *Palaemon, Pall.*

Hesperia Paniscus. Ev. Fn. Iep., p. 86.

Попадается въ одно время съ предъидущимъ видомъ и въ такихъ же мѣстностяхъ. Въ нѣкоторые годы не рѣдко, но обыкновенно встрѣчается только одиночными экземплярами. Эта бабочка, судя по ея распространенію въ сосѣднихъ губерніяхъ, должна встрѣчаться повсюду въ Казанской губерніи, но до сихъ поръ еще не найдена въ сѣверныхъ уѣздахъ. Экземпляры крупнѣе западно-европейскихъ, и желтыя пятна у нихъ болѣе яркаго цвѣта; тѣмъ не менѣе, по моему мнѣнію, эти бабочки не могутъ считаться представителями особой разновидности.

144. *Silvius, Knoch.*

Hesperia Silvius. Ev. Fn. Iep., p. 86.

Вмѣстѣ съ C. Palaemon и въ одно съ нимъ время, но значительно чаще, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ излюбленныхъ участкахъ. Быть можетъ, имѣетъ иногда двѣ генераціи, такъ какъ одинъ собиратель увѣрялъ меня, что ловилъ эту бабочку въ срединѣ августа близъ Кщическаго монастыря, въ окрестн. г. Казани. Экземпляры варьируютъ яркостью окраски и числомъ черныхъ пятенъ, но, въ общемъ, ничѣмъ не отличаются отъ типичныхъ западно-европейскихъ.

Digitized by Google

TOMICUS JUDEICHII, KIRSCH.

(TOMICUS DUPLICATUS, SAHLB.?).

Von

Th. Teplouchow.

(Mit 1 Taf.).

Im Jahre 1870 wurde von H. Th. Kirsch in Dresden in der Berliner Entomologischen Zeitung [1]) eine neue Tomicus-Species unter dem Namen Bostrichus Judeichii, mit der Vaterlandsangabe „Ural (Ochansk, Teplouchow)", beschrieben, die bisjetzt in den meisten entomologischen Sammlungen zu den Seltenheiten zu gehören scheint. Auch finden wir, obgleich seitdem zwei Jahrzehnte verstrichen sind, sowohl in den speciell entomologischen, als auch in den der Forstentomologie gewidmeten Werken, nur die von Hr. Kirsch und später von Hr. Eichhoff [2]) gegebenen Diagnosen wiederholt [3]), wobei die Nährpflanze, sowie die Lebensweise des Käfers als gänzlich unbekannt bezeichnet werden.

Der später als T. Judeichii beschriebene Käfer ist von mir zum ersten Mal im Jahre 1868 im Gouvernement Perm, an der nördlichen Grenze des Kreises Ochansk gesammelt worden, zu welcher Zeit ich auch einige Exemplare Hn. Th. Kirsch in Dresden übersendet habe. Seitdem habe ich im Laufe von fünfzehn Jahren, während der ich am Ural als Forstmann beschäftigt bin, mehrfach

---

[1]) Berliner Entomologische Zeitung. 1870. S. 388.

[2]) Eichhoff, die Europäischen Borkenkäfer. 1881. S. 230.

[3]) Wachtl, Die Doppelzähnigen Europäischen Borkenkäfer, in Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, der ganzen Folge XI Heft, 1884, S. 11.—Vergl. auch: Ѳ. Кепиенъ, Вредныя насѣкомыя. Т. второй, I стр. 411.

Digitized by Google

die Gelegenheit gehabt den T. Judeichii im Freien zu beobachten, wobei ich es nicht versäumt habe, mir den Käfer selbst, sowie dessen Frassstücke in genügender Anzahl zu verchaffen. Dabei stellte es sich sehr bald heraus, dass diese scheinbar so seltene Art in der That, wenigstens im Gouv. Perm, zu den gewöhnlicheren Borkenkäfern gehört, wesshalb sie auch in unserer Gegend, als schädliches Insect, zu den forstlich wichtigen gerechnet werden muss. Ausserdem scheint sie aber auch weit über die Grenzen des genannten Gouvernements verbreitet zu sein, da ich schon Exemplare aus einigen centralen Gouvernements des Europäischen Russlands bekommen habe. Es ist daher wahrscheinlich, dass T. Judeichii schon mehrmals in die Hände der Insectensammler, sowie namentlich von Forstmännern gekommen ist, von denselben aber verkannt worden ist, da dieser Borkenkäfer nicht nur in seinem Aeusseren, sondern auch in der Lebensweise die grösste Aehnlichkeit von einigen anderen ihm nahe stehenden Species besitzt.

Da die mir bekannten Diagnosen von den Hn. Kirsch und Eichhoff nur nach wenigen Exemplaren entworfen worden sind und die Species überhaupt zu den weniger bekannten gehört, so erachte ich es für angemessen hier, ausser der Kirsch'schen Diagnose, eine ausfürlichere Beschreibung des T. Judeichii zu geben, zu welchem Zwecke ich die 150 Exemplare, die in meiner Sammlung enthalten sind, möglichst genau untersucht habe. Ausserdem, da die feinen Unterschiede ohne bildliche Darstellung oft wenig verständlich sind, beschloss ich den gegenwärtigen Aufsatz durch einige nach der Natur gezeichnete Abbildungen zu erläutern, wobei ich die betreffenden Charaktere möglichst scharf zum Ausdruck zu bringen suchte [1]).

Die von Hr. Kirsch in der Berliner Entomologischen Zeitung gegebene Diagnose und Beschreibung des T. Judeichii lautet wie folgt:

„Elongatus, cylindricus, nitidus, flavido-pilosus; fronte tuberculo minuto; prothorace postice densius profunde punctato, linea media laevigata; elytris striato-punctatis, interstitiis internis punctis remotis uniseriatis, truncatura excavata nitida, crebrius punctata et pilosa, dente tertio simpliciter acuminato.—Long. 3½ Mill.

---

[1]) Da T. Judeichii nur wenigen Entomologen aus eigener Anschauung bekannt sein dürfte, so habe ich mich bei der Anfertigung der Zeichnungen möglichst nahe an die der oben citirten Abhandlung des Hr. Wachtl beigefügten Zeichnungen gehalten, in der Voraussetzung, dass dadurch der Vergleich mit den daselbst beschriebenen Arten wesentlich erleichtert werden wird.

Digitized by Google

„Von dem ihm sehr nahe stehenden *typographus* L. durch kürzere Gestalt, relativ kürzere Flügeldecken, nach hinten dichter punktirtes Halsschild, nicht vertiefte Punktstreifen der Flügeldecken und glänzenden, mit gröberen, etwas häufigeren, Haare tragenden Punkten besetzten Absturz derselben, von *Cembrae* Heer durch nach vorn breiteres Halsschild und kürzere Flügeldecken verschieden. Auf der vorderen Stirn ein kleines Knötchen, und bei einem Exemplar, dessen Halsschild etwas breiter ist (♂?), ein bis zum Vorderand des Kopfes laufendes niedriges Kielchen. Am Absturz der Flügeldecken ist die Kante zwischen dem 2-ten und 3-ten Zahn höher und letzterer gleichmässig nach der Spitze zu verjüngt, während bei *typographus* L. die Kante zwischen diesen beiden Zähnen tiefer ausgerandet und der dritte Zahn dreieckig zugespitzt und unter dem Dreieck etwas eingezogen ist".

Obgleich obige Beschreibung die wichtigsten Merkmale des T. Judeichii in trefflicher Weise hervorhebt, so zeigt schon eine flüchtige Untersuchung von einer grösseren Anzahl Exemplare, dass einige von den erwähnten Merkmalen bedeutend variiren, was für die Beurtheilung des Verwandschaftsgrades des T. Judeichii mit einigen, ihm nahe stehenden Arten, von einer besonderen Bedeutung ist. Ich will deshalb in der folgenden ausführlichen Beschreibung der Art erst diejenigen Merkmale zusammenstellen, die der Mehrzahl von mir untersuchter Exemplare eigen sind und dann erst zur Besprechung derjenigen Abweichnngen übergehen, welche individuell und daher nicht beständig zu sein scheinen.

Tomicus Judeichii, Kirsch [1]).

Körper gedrungen, kurz walzenförmig, vorne und hinten rasch und stumpf abgerundet, strohgelb (unausgefärbt) bis pechschwarz, glänzend, mit gelblichen, etwas gekrümmten ziemlich langen Haaren nicht dicht besetzt.

Kopf pechschwarz. Stirne ziemlich dicht gelblich behaart und namentlich an den Seiten dicht körnig punktirt; ausserdem befindet sich in der Regel auf derselben, nahe über der Mundmitte ein

[1]) Bei der Abfassung der folgenden Beschreibung des T. Judeichii habe ich mich, um den Vergleich desselben mit anderen doppelzähnigen Borkenkäfern zu erleichtern, an die von H. Wachtl (l. c. S. 8) gegebene Beschreibung des Tomicus Mannsfeldii gehalten und mich dabei, soweit thunlich, auch derselben Ausdrücke bedient.

Digitized by Google

mehr oder weniger scharf ausgeprägtes längliches Höckerchen. Mandibeln pechschwarz.

Fühler röthlichgelb. Die Fühlerkeule dem Baue nach derjenigen des T. typographus sehr nahe stehend, stumpf eiförmig zugespitzt; die unterste Naht auf der Aussenseite derselben leicht wellenförmig, die zweite fast winkelartig gegen die Spitze hervortretend.

Halsschild dunkel pechbraun, nur wenig länger als breit [1]), ungefähr fünf Zwölftel der ganzen Körperlänge betragend, mehr oder weniger stark gewölbt; auf der vorderen Hälfte der Scheibe mit in unregelmässigen Reihen stehenden Höckerchen, welche an den Seiten und nach hinten allmählig kleiner werden; dazwischen mit etwas nach hinten gekrümmten gelblichen Haaren, namentlich am Vorderrande und gegen die Seitenränder nicht dicht besetzt. Der hintere Theil des Halsschildes glänzend, mässig zerstreut und ziemlich tief punktirt, mit mehr oder weniger deutlicher glatter Mittellinie. An den Seiten des Halsschildes befindet sich ungefähr in der Mitte ein schief nach vorne gerichteter schwacher Eindruck.

Schildchen sehr klein, dreieckig, mit abgerundeter Spitze, glatt, pechschwarz.

Beine röthlichgelb bis röthlichbraun.

Flügeldecken walzenförmig, bei ausgefärbten Exemplaren stets etwas heller als das Halsschild, zuletzt röthlich pechbraun gefärbt, an den Seiten und am Rande der Aushölung mit ziemlich langen, abstehenden gelblichen Haaren besetzt, welche besonders am letzteren ziemlich dicht stehen, mit ziemlich tiefen, kaum eingedrückten Punktstreifen; die einzelnen Punkte in den Streifen rundlich, ziemlich grob und durch Zwischenräume deutlich getrennt, jedoch die Punktreihen selbst nicht ganz gerade verlaufend; der Nahtstreifen, namentlich am hinteren Theile der Flügeldecken deutlich vertieft; die Zwischenräume der Punktstreifen ziemlich breit, flach, glatt, glänzend, mit je einer Reihe ziemlich tiefer Punkte versehen, welche denjenigen der Punktstreifen etwa in der Grösse gleichkommen, aber weitläufig und etwas unregelmässig gestellt sind.—Flügeldecken-Absturz steil, fast kreisförmig ausgehöhlt, die Aushöhlung glänzend, bei frischen Exemplaren fein behaart, mit ziemlich groben Punkten mässig dicht besetzt. Die Deckennaht erhaben, der Spitzenrand sehr schmal, der Nahtwinkel nicht vorgezogen. Der

[1]) Bei näherer Betrachtung einer grösseren Anzahl von Exemplaren kann man bemerken, dass das Verhältniss der Breite des Halsschildes zu seiner Länge ebenfalls in gewissen Grenzen variabel ist und dass die Seitenränder desselben nicht immer genau symmetrisch verlaufen.

Digitized by Google

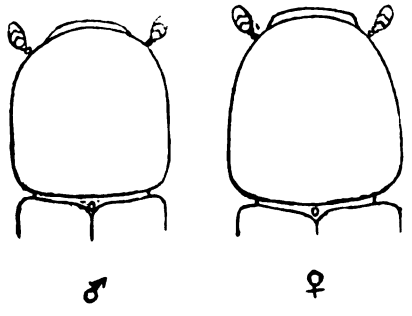
Umkreis der Aushöhlung ist bei beiden Geshlechtern jederseits mit vier Zähnen bewaffnet; der erste Zahn ist klein, spitz und nach oben gerichtet; der zweite steht dem dritten merklich näher, als dem ersten und ist durch den an dieser Stelle brückenartig erhobenen Rand der Aushöhlung mit dem dritten Zahne in der Wiese verbunden, dass er mit demselben gleichsam einen Doppelzahn bildet, wobei die kleinere Spitze des zweiten Zahnes etwas nach oben und innen, diejenige des dritten dagegen gerade nach hinten gerichtet erscheinen. Der vierte Zahn ist kurz, gerade und deutlich von den dritten getrennt. Alle Zähne sind gegen die Spitze zu intensiv schwarz gefärbt.

Unterseite des Käfers pechschwarz, punctirt und mit mässig langen Haaren nicht dicht besetzt.

Männchen.—Halsschild kaum länger als breit, stark gewölbt, nach vorne fast kugelig abgerundet, daher das Halsschild ungefähr in der Mitte am breitesten. Die Flügeldecken relativ kürzer, als bei dem Weibchen, wesshalb der Käfer, namentlich von der Seite gesehen, im Vergleich zu seiner Breite auffallend kurz erscheint. Die Zähne am Umkreise der Flügeldeckenaushöhlung, namentlich die Spitze des dritten Zahnes, etwas stärker entwickelt.

Weibchen.—Halsschild an der Basis am breitesten, weniger gewölbt und nach vorne zu merklich verschmälert, wesshalb der Vorderrand in kürzerem Bogen abgerundet ist. Das Halsschild und die Flügeldecken sind merklich länger, als beim Männchen, in Folge dessen der Käfer etwas gestreckter erscheint.

Fig. 1.



Den Unterschied in der Form des Halsschildes bei Männchen und Weibchen mag folgende schematische Zeichnung verdeutlichen.

Was nun die Abweichungen anbetrifft, welche sich bei genauerer Untersuchung der in meiner Sammlung befindlichen Exemplare herausgestellt haben, so beziehen sich dieselben auf folgende Merkmale.

Unter den 150 von mir verglichenen Exemplaren fand ich das, namentlich auch für T. typographus L. charakteristische, Höcker-

Digitized by Google

chen über der Mundmitte bei 16 Stück (also etwa 10%) so wenig ausgebildet, dass man es von den übrigen auf der Stirn befindlichen Körnchen gar nicht unterscheiden konnte. Ferner variirt die Punktirung des hinteren Theiles des Halsschildes nicht unbedeutend, ohne dass dies vom Geschlechte abzuhängen scheint. So zeigen einige Individuen eine etwas weitläufigere und seichtere Punktirung, während andere Stücke einen dichter und etwas gröber punktirten Halsschild besitzen. In letzterem Falle erscheint auch der glatte Mittelstreif, der in der Regel als breit bezeichnet werden kann, schmäler und undeutlicher, bis er bei einigen Exemplaren fast ganz verschwindet, so dass das Hintertheil des Halsschildes auf seiner ganzen Fläche ziemlich gleichmässig punktirt erscheint. Unter den 150 untersuchten Exemplaren haben 48 Stück, also 32%, einen mehr oder weniger undeutlichen Mittelstreif, wobei bei 7 Exemplaren zugleich auch das Stirnhöckerchen fehlte.

Die Sculptur der Flügeldecken, sowie die Form des dritten Zahnes an deren Ausrandung zeigen bei einzelnen Individuen ebenfalls einige interessante Abweichungen. So erscheinen bei einigen Exemplaren die Zwischenräume der Punktstreifen längst der Naht und auf der hinteren Hälfte der Flügeldecken nicht glatt, sondern mehr oder weniger deutlich gerunzelt. Sodann stehen die auf der glatten Fläche der Zwischenräume reihig eingestochenen Punkte bald dichter, bald weitläufiger, ja ich besitze Stücke, bei denen der dritte Zwischenraum, von der Naht gerechnet, fast punktlos erscheint. Auch zeigt sich die Punktirung der Aushöhlung, wie die des Halsschildes bei einigen Individuen etwas schwächer und leichter, wobei die Zwischenräume der Flügeldecken zugleich deutlich gerunzelt sind.—Endlich zeigt die Spitze des dritten Zahnes bei 14 Exemplaren (10%) eine deutliche Neigung zur Knopfbildung, wobei derselbe aber nicht wie bei T. typographus eckig, sondern als eine rundliche Verdickung der Zahnspitze ausgebildet ist.

Die Behaarung des Körpers ist bald dichter, bald schwächer und scheint überhaupt ziemlich hinfällig zu sein. Bei frischen, namentlich noch nicht ausgefärbten Individuen ist dieselbe stets dichter, so dass die Behaarung stellenweise, z. B. am Rande der Flügeldeckenaushöhlung fast ein zottiges Aussehen bekommt. Bei älteren Käfern, wie bei den im Muttergange bleibenden alten Weibchen, ist die Behaarung dagegen schwächer, so dass einige Körpertheile, wie z. B. die Oberfläche der Flügeldecken und des Halsschildes, die Aushöhlung der Flügeldecken etc., beinahe kahl erscheinen.

Digitized by Google

Das grösste von mir gemessene Exemplar des T. Judeichii erreichte 4,75 Mill. und das kleinste nur 3 Mill. Als Mittel hat sich aus Messungen von siebzig Exemplaren 3,61 Mill. ergeben.

Nachdem in der Berliner Entomologischen Zeitung die Beschreibung des Hr. Th. Kirsch erschienen war, bekam ich ein Schreiben von dem verstorbenen Professor Dr. Ratzeburg, worin er mich um einige Exemplare des T. Judeichii bat und sich zugleich über dessen Lebensart etc. erkundigte. Indem ich dieser Bitte nachkam, ersuchte ich den berühmten Forstinsecktenkenner meinerseits mir seine Meinung über die neubeschriebene Art mittheilen zu wollen, in Folge dessen ich von ihm folgendes, in Form eines Gutachtens abgefasstes, Schreiben erhielt [1]).

„*Bostrichus Judeichii* Kirsch. Unter dem Namen hat Hr. Dr. Th. Kirsch in Dresden einen neuen Borkenkäfer beschrieben, den er von Hrn. Teplouchow zu Ochansk vom Ural erhalten hatte. Dem verdienten Hn. Judeich, Director der Forstacademie Tharand, gönne ich die Ehre einer nova Species und will sehen, was sich für Erhaltung derselben sagen lässt, da ich jetzt Exemplare genug besitze und dieselben mit deutschen Stücken des B. typographus Linn. vergleichen kann.

Hr. Kirsch gründet seine Species auf folgenden Unterschieden:

1. An der Stirne ein Körnchen.
2. Am Thorax: a) Hintertheil stärker punktirt.
   b) Mittellinie glatt.
3. An den Flügeldecken:
   a) Punktreihen nicht vertieft.
   b) Die Absturzpunktirug gröber.
   c) Die Zahnkante (zwischen dem 2-ten und 3-ten Zahne) höher, 3-te Zahn nicht so scharf abgesetzt etc.

„Ich habe die 5—6 Kennzeichen, auf die es hier ankommt, mit kurzen Ausdrucken bezeichnet, damit man, wenn künftig wieder von dieser *Uralischen Form* die Rede sein sollte, sich möglich kurz ausdrücken kann. Ich muss gestehen, dass ich sämmtliche

---

[1]) Obgleich ich die darin ausgesprochene Meinung Ratzeburgs über den T. Judeichii nicht zu theilen vermag und seine Ansichten über den darin erwähnten T. laricis etc. dem heutigem Stande der Wissenschaft nicht mehr entsprechen, so glaube ich doch dieses Gutachten dem Leser nicht vorenthalten zu dürfen, da es auch in anderen Hinsichten von Interesse ist.

Digitized by Google

6 Kennzeichen variabel finde, dass namentlich das eine, welches allerdings in recht ausgeprägter Form bei Judeichii einen wahren Kamm, oder eine Brücke, bei typographus nur tiefe Bucht zeigt: dass dies wichtig scheinende Merkmal zuweilen an der rechten Seite schon etwas anders als auf der linken beschaffen ist.

„Nimmt man z. B. vergleichend dazu die grosse Verschiedenheit, welche die Zahn-Partie des Absturzes bei Bostrichus laricis zeigt, so muss man sehr vorsichtig bei *specifischer* Würdigung dieses Kennzeichens sein.

„Zunächst würde ich am meisten auf 3a' etwas geben, indessen bemerkt man die Reihenvertiefungen bei typographus auch nur, wenn man recht geübt im Gebrauche der Lupe ist. Uebrigens verhält sich die *nahtständige* Reihe bei beiden Formen ganz gleich, und auch die folgende Reihe hat bei Judeichii ein vertieftes Stückchen.

„Absturzpunktirung ist allerdings meist gröber und in glänzendem Felde: indessen sieht man dies auch zuweilen bei typographus [1]), und dürfte dies Kennzeichen doch erst Werth erhalten, wenn man sichere Stücke zum Vergleiche aus Deutschland hat, und dann muss man schon gut mit der Lupe Bescheid wissen, was gewiss von Forstmännern nur selten gesagt werden kann.

„Grösse und Farbe sind bei vielen Borkenkäfern variabel, es kann also Kirsch's Angabe von 3,5 Mill. nur bedingten Werth haben— wahrscheinlich hatte er nur ein Exemplar.

„Wie weit die Variabilität der Stücke bei Bostrichen geht, habe ich in grossartigster Weise bei B. laricis gesehen. Auch hier hat man ja schon längst eine Form unter besonderem Namen abgezweigt: B. suturalis. Diesen letzteren erkennen ja noch jetzt viele Entomologen für eine besondere Species. Das würden sie nicht können, wenn sie so viel Stücke gesehen hätten, wie ich. Ich habe die auffallendsten, aus denen eine ganze Reihe von Uebergängen sich nachweisen lässt, im Jahre 1835 durch den berühmten Sam. Weber in Kupfer stechen lassen (s. Taf. XXXIII der Nova Acta Academiae Cesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum tom. XVII). So detailirte Abbildungen, namentlich von der Absturzpartie, müssten auch von B. Judeichii gegeben werden, damit alle Entomologen, die nicht etwa die Exemplare selbst bekommen könnten, die Kennzeichen zu prüfen im Stande wären.

„Möglich wäre es indessen, dass wir hier eine species vera vor uns hätten und das noch irgend ein anderes entscheidendes Merk-

---

[1]) Ist hier nicht Tamitinus, Eichh., gemeint? T.

Digitized by Google

mal übersehen worden, wie das in der Geschichte der Diagnostik schon mehrmals vorgekommen ist—Hylesinus minor und piniperda! In solchen Fällen hat aber auch die Biologie ein entscheidendes Wort gesprochen. Es wäre also noch festzustellen: 1) Welche Holzgattung der B. Judeichii bewohnt, ob zugleich etwa polyphagisch; 2) Wie sind Mutter- und Larvengänge beschaffen, besonders nach Form, Richtung und Länge der Muttergänge, Luftlöcher etc. 3) Wird nur altes Holz bewohnt und in welcher Höhe? 4) Nur eine Generation, oder derer mehrere in einem Jahr.

„Ich vermuthe demnach, dass die vermeintliche nova species sich auch biologisch dem B. typographus ganz ähnlich verhalte.

„Zuletzt könnte noch der jetzt Epoche machende *Darvinismus* zur Sprache kommen. Wäre es nicht möglich, dass der jetzt nur als Varietät oder Subspecies auftretente Judeichii auf dem *besten Wege* zur Ausbildung einer guten Species sei und zu einer solchen, vielleicht durch gänzliches Confluiren zweier Absturzzähne oder drgl.—dereinst gelangte? Dann wäre eine neue Species unter unseren Augen entstanden: meiner Meinung nach wäre das aber immer nur eine Transformation (Vergl. meine Waldverderber, 6-te Auflage, p. 311). Ratzeburg".

Berlin, 8 September 1871.

Somit vergleicht Ratzeburg, wie es ihrerseits auch die Hn. Kirsch und Eichhoff gethan haben, den T. Judeichii mit T. typographus, wobei ihn der letztere Autor dem typographus täuschend ähnlich nennt. In der That scheint T. Judeichii auf den ersten Blick eine zweite, nur bedeutend kleinere Ausgabe des T. typographus darzustellen und es bedarf gewiss einer genaueren Untersuchung, um die grösseren Exemplare des ersteren von den kleinen Stücken des T. typographus sicher unterscheiden zu können. Indessen kann man in der Regel den Judeichii schon mit unbewaffneten Auge an seiner geringerer Grösse erkennen, da seine mittlere Länge, wie schon bemerkt, nur 3,61 Mill. beträgt (T. typographus misst 4,5 bis 5,5 Mill.), wobei unter 70 von mir gemessenen Exemplaren nur ein einziges die Länge von 4,75 Mill. (ein Weibchen) und nur 10 Stück die Länge von 4 Mill. erreichten. Es kann daher derselbe, wenn man sich nur nach der Grösse richten wollte, allenfalls mit—T. proximus, Eichh., oder T. acuminatus, Gyll., verwechselt werden. Bei näherer Betrachtung gleicht er dagegen, wie schon mehrmals erwähnt worden ist, dem T. typographus ganz bedeutend,

Digitized by Google

obgleich die schon von Hn. Kirsch angegebenen Kennzeichen vollständig ausreichen, um den T. Judeichii dem T. typographus gegenüber in allen vorkommenden Fällen als selbstständige Art aufrecht erhalten zu können.

Schwieriger dürfte es jedoch sein, den T. Judeichii von zwei anderen, ihm jedenfalls noch näher stehenden, aber sehr wenig bekannten Arten zu unterscheiden. Es sind dies der von C. R. Sahlberg nur einmal und in einem Exemplare bei Iläne in Finnland gesammelte und von ihm schon im Jahre 1836 beschriebene *Bostrichus duplicatus* und der aus Steiermark stammende *T. infucatus* Eichh. Was die erstere Art anbetrifft, so war sie bis vor kurzem fast vollständig in Vergessenheit gerathen [1]), da das Werk Sahlbergs [2]), in welchem dieselbe beschrieben war, gegenwärtig zu den grössten bibliographischen Seltenheiten gehört. Wir sind daher Hn. T. A. Wachtl ganz besonderen Dank schuldig, da er in seiner oben citirten Abhandlung nicht nur die Sahlberg'sche Beschreibung wiedergibt, sondern es möglich gefunden hat, eine gute Abbildung des bisjetzt noch existirenden Sahlberg'schen Original-Exemplars des T. duplicatus zu geben. Noch weniger ist dem Verfasser dieses Aufsatzes die zweite Art—Tomicus infucatus bekannt, da derselbe von Hn. Eichhoff ebenfalls nur nach einem einzigen aus Steiermark stammenden Exemplare beschrieben worden ist [3]). Demungeachtet will ich es versuchen, den mir gut bekannten T. Judeichii mit beiden eben erwähnten Arten zu vergleichen, wobei ich die von Hr. Wachtl in einer analytischen Tabelle gegebene Zusammenstellung der Kennzeichen von T. Judeichii, T. duplicatus und T. infucatus benutzen will. Die genannten Arten sollen sich durch folgende Merkmale unterscheiden:

— Halsschild fast kugelförmig gewölbt, in oder nahe bei der Mitte am breitesten; hinten fein und weitläufig punctirt, mit breiter glatter Mittellinie; Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken mit je einer Reihe weitständiger Punkte .....
Judeichii Kirsch (♂?).

---

[1]) So führt ihn Graf Ferrari (Die Forst – u. Baumschädlichen Borkenkäfer, Wien. 1867, p. 47) unter den ihm nur dem Namen nach bekannten Tomiciden an, in Eichhoff's Europäischen Borkenkäfern (Berlin, 1881) wird er dagegen gar nicht erwähnt.

[2]) Dissertatio entomologica insecta Fennica enumerans. 1836, T. II, Pars IX et X pag. 144—145 (Nach Wachtl).

[3]) Eichhoff, l. c. p. 230.

Digitized by Google

— Halsschild knapp vor der Basis am breitesten, nach vorne zu allmählich verschmälert, auf dem Rücken hinten fein und zerstreut punktirt; Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken mit gereihten Punkten.... *duplicatus* Sahlb. (♂?) [1]).

— Halsschild an der Basis am breitesten, nach vorne verschmälert, auf dem Rücken hinten ziemlich grob punktirt; mit verloschener glatter Mittellinie; Zwischenräume der Punktstreifen auf den Flügeldecken reihig punktirt..... *infucatus* Eichh. (♂?).

Folglich unterscheiden sich die genannten Tomicus-Arten hauptsächlich durch die Form des Halsschildes, wozu noch das Vorhandensein einer glatten oder verloschenen Mittellinie und die mehr oder weniger grobe Punktirung desselben hinzukommt. Nun haben wir aber gesehen, dass gerade diese Kennzeichen bei T. Judeichii bedeutend variiren, indem die Form des Halsschildes im Zusammenhange mit dem Geschlechte und die Punktirung individuell zu sein scheint. Es liegt daher die Versuchung nahe, den T. Judeichii und vielleicht auch den T. infucatus zu T. duplicatus, Sahlb., zu ziehen oder dieselben höchstens als Varietäten einer und derselben Art zu betrachten. Zu demselben Schlusse, wenigstens hinsichtlich des T. Judeichii und T. duplicatus, sind auch die Hrn. Herausgeber der letzten Ausgabe der Ratzeburgischen Waldverderber [2]) gelangt, indem sie die Gelegenheit gehabt haben, ein von Hn. C. Müller in Dresden erworbenes Originalexemplar des T. duplicatus mit Originalexemplaren des T. Judeichii zu vergleichen [3]). Da ich nun aber sowohl T. duplicatus, Sahlb., als auch T. infucatus, Eichh., nur aus den Beschreibungen kenne, und die oben erwähnten Abweichungen der Wachtl'schen Abbildung des C. R. Sahlberg'schen Originalexemplars des T. duplicatus von meinen Stücken

---

[1]) Die von Hn. Wachtl (l. c. T. 1) gegebene Abbildung des C. R. Sahlberg-schen Originalexemplares, welches wahrscheinlich nicht, wie Hr. Wachtl vermuthet, ein männliches, sondern ein weibliches Exemplar darstellt, unterscheidet sich von den weiblichen Exemplaren des Judeichii aus Gouvernement Perm durch folgende Merkmale: Das Halsschild des duplicatus hat auf Hn. Wachtls Abbildung fast rechtwinkelige Hinterecken, die Punktirung desselben ist viel feiner; der hintere Theil des Körpers, von oben gesehen ist weniger allmählig zugerundet und die Aushöhlung der Flügeldecken erscheint verhältnissmässig breiter.

[2]) Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsectenkunde von Dr. I. F. Judeich und Dr. Nitsche II Abth. Wien, 1889.

[3]) Herr. Professor Lindemann in Moskau hatte neurdings die Güte, mir einen von ihm von dem Prof. John Sahlberg in Helsingfors als T. duplicatus erhaltenen und aabs Karislojo in Finnland stammenden Borkenkäfer zur näheren Untersuchung zu uüerlassen, wobei es sich aber leider herausgestellt hat, dass dies Exemplar nichts anderes, als ein, zwar nur 4 Mill. grosser, sonst aber typischer T. typographus ist.

Digitized by Google

des T. Judeichii mir doch wesentlich genug erscheinen, so sehe ich mich genöthigt die endgültige Entscheidung dieser Frage anderen Forschern zu überlassen und gebrauche daher für den hier näher beschriebenen Käfer in allen Fällen den ihm von Hr. Kirsch gegebenen Namen—Tomicus Judeichii.

In den meisten Fällen habe ich T. Judeichii unter der Rinde der gemeinen Fichte (Picea vulgaris Link) [1]) nistend gefunden. Ausserdem bewohnt er aber, wie dies ebenfalls von einigen anderen Fichtenborkenkäfern (T. chalcographus, T. suturalis) bekannt ist, auch die gemeine Kiefer (Pinus sylvestris L.) und die Zirbelkiefer (Pinus cembra L.), in der ich ihn jedoch nur einmal beobachtet habe.

T. Judeichii befällt, wie es auch seiner Körpergrösse nach zu erwarten ist, am liebsten die im mittleren Alter stehenden, etwa 40 bis 70 jährigen Bäume, an welchen er sich zuerst in den mittleren Partieen des Stammes einbohrt. In den meisten Fällen werden von ihm die Stämme sehr stark besetzt, wobei er nicht selten in unmittelbarer Nachbarschaft mit T. typographus (in der Fichte) und T. poximus (in der Kiefer) brütet. Bei den Fichten überlässt Judeichii die untersten mit dickeren Borke bekleideten Stammpartieen in der Regel dem T. typographus, geht dagegen in dem Wipfel fast bis zum äussersten Ende hinauf, wo er oft mit T. chalcographus zusammentrifft. Auch geht er sehr gern an eben gefälltes oder frisch vom Winde geworfenes Holz, wovon ich mich an speciell für ihn ausgelegten Fangbäumen überzeugt habe.

Die Muttergänge des T. Judeichii sind wie diejenigen des T. typographus Längsgänge, es liegt ihnen jedoch, da sie oft zu 3—4 von einer Rammelkammer entspringen, die Sternform zu Grunde. Das Bohrloch wird von dem zuerst eindringenden Männchen unter einer Rindenschuppe angelegt und verläuft gegen die Splintoberfläche in etwas schiefer Richtung. Die geräumige Rammelkammer wird zum grössten Theil in der Bastschicht angelegt, wesshalb der Splint nur sehr oberflächlich angegriffen wird. Die Anzahl der von der Rammelkammer entspringenden Muttergänge ist verschieden, indem

---

[1]) Hierbei ist die uralische Form der gemeinen Fichte (P. vulgaris Link. var. uralensis) gemeint. Vergl. Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, 1868, № 3.

Digitized by Google

Frassfiguren sowohl mit 2 bis 3, als auch solche mit 4 Muttergängen vorkommen. In der Regel scheinen ursprünglich drei bis vier Muttergänge angelegt zu werden, von denen jedoch einer oder sogar zwei bald wieder verlassen werden. Alle Muttergänge zeigen das Bestreben den Längsfasern des Bastes zu folgen, weshalb die nach einer Seite ausgehenden meist einen spitzen Winkel bilden und oft dicht nebeneinander verlaufen. Im Allgemeinen verlaufen die Muttergänge, nachdem sie in die Längsrichtung der Bastfasern gekommen sind, ziemlich gerade und nur an der Spitze, wo schon keine Eiergruben mehr angelegt werden, erscheinen sie mehr oder weniger gekrümmt. Gleich der Rammelkammer verlaufen die Muttergänge grösstentheils in den inneren Bastschichten, berühren aber auch mehr oder weniger den Splint, weshalb sie, von der inneren Fläche der Rinde betrachtet, von etwas verschiedener Breite erscheinen. Die Länge derselben scheint von der Anzahl der auf einem Stamme brütenden Käfer und von anderen Verhältnissen abzuhängen. Wenigstens in allen mir vorgekommenen Fällen hatten die Muttergänge auf den minder besetzten Stämmen stets eine bedeutend grössere Länge erreicht. Die grössten

Fig. 2 [1]).

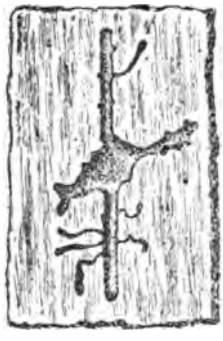
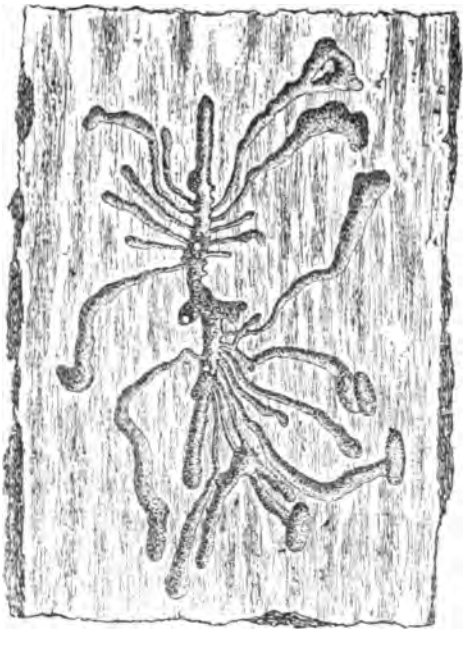


Fig. 3 [2]).



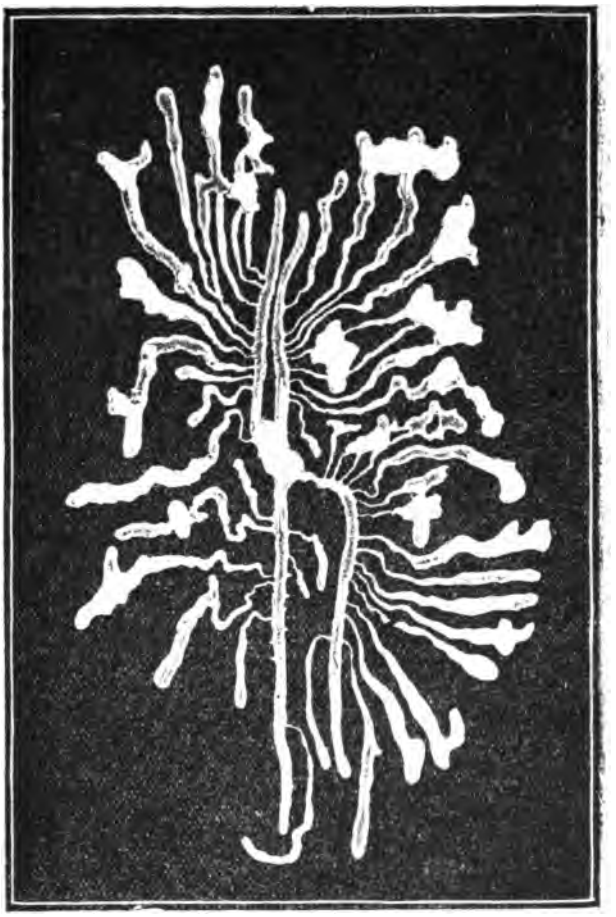
[1]) Fig. 2. Rammelkammer mit begonnenen Mutter- und Larvengängen des T. Judeichii, am 27 Juni; unter Fichtenrinde.

[2]) Fig. 3. Mutter- nnd Larvengänge von T. Judeichii im September, unter Fichtenrinde, mit Puppenwiegen.

Digitized by Google

von mir gemessenen Muttergänge des T. Judeichii erreichten 7—8 Cm., bei einer Breite von circa 2 mm., doch kommen auch solche von 4—5 Cm. und weniger vor. Die Luftlöcher sind nur in geringer Anzahl vorhanden, indem die kürzeren Muttergänge deren je eins und

Fig. 4 [1]).



nur die längeren bisweilen zu zwei besitzen. Die Eiergrübchen sind verhältnissmässig ziemlich gross, werden aber sehr unregelmässig

[1]) Fig. 4. Bereits von den jungen Käfern verlassene Mutter- und Larvengänge von T. Judeichii, unter Fichtenrinde.

Digitized by Google

angelegt, indem sich dieselben bald dicht nebeneinander befinden, bald auf einer grösseren Strecke nur wenige vorhanden sind oder auch gänzlich fehlen, was theilweise von der Nähe anderer Gänge abzuhängen scheint. Wie schon erwähnt, enthält eine wohlausgebildete Frassfigur des T. Judeichii in der Regel drei (Taf. IX, fig. 5), seltener vier (Fig. 4) Muttergänge und nur wenn der Stamm sehr dicht von demselben besetzt ist, kommen zweiarmige (Fig. 3) Muttergänge vor, in welchem Falle sich dieselben auch durch andere Unregelmässigkeiten auszeichnen. So besteht die auf Taf. IX, fig. 5 rechts abgebildete Frassfigur aus zwei Muttergängen, welche nach einer Seite hin ausgehen und nur wenige Larvengänge besitzen.

Die Anzahl der Eiergrübchen, welche in den einzelnen Armen des Mutterganges angelegt werden, ist im Vergleich mit den Muttergängen des T. typographus stets nur eine geringe. Ausserdem findet man fast bei einer jeden Frassfigur, dass ein Theil der Eiergrübchen noch vorhanden ist, nachdem die Gänge bereits vom Käfer verlassen sind, dass also die darin abgelegten Eier entweder zu Grunde gegangen, oder die betreffenden Grübchen gar nicht mit Eiern belegt gewesen waren. Desshalb entspringen auch in den grössten Frassfiguren des T. Judeichii aus einem Muttergange höchstens 20 bis 25 Larvengänge, wobei noch lange nicht alle zur vollen Entwickelung gelangen. Aus diesem Umstande lässt sich schliessen, dass die Vermehrung des T. Judeichii eine verhältnissmässig geringe sein muss, da in unserer Gegend in den Frassfiguren des T. typographus z. B. 40 bis 60 wohl entwickelte Larvengänge zu einem Muttergange gehören.

Die aus den Eiergrübchen entspringenden Larvengänge gehen unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel vom Muttergange aus und verlaufen, bei einer Länge von 3—4 Cm., mehr oder weniger geschlängelt. Im Allgemeinen scheint die Richtung der Larvengänge von der Anzahl der in der Nähe brütenden Käfer abhängig zu sein, indem die fressende Larve es sorgfältig vermeidet in die Nähe anderer Gänge zu kommen, vermuthlich weil in solchem Falle die gewöhnlich ziemlich dünne Rinde zu bald austrocknet. Daher gelangen auch die zwischen den in einer Richtung verlaufenden Muttergängen fressenden Larven nur selten zur Ausbildung, wass man fast an jeder Frassfigur beobachten kann. Die Puppenwiegen werden von den vollständig ausgewachsenen Larven in der Regel am Ende des Ganges und zwar meist in der Richtung der Längsfasern des Bastes angelegt, wobei der Splint nur selten angegriffen wird.

Digitized by Google

Was die Flugzeit des T. Judeichii anbetrifft, so gehört er zu den entschiedenen Spätschwärmern. Die speciell für ihn am 27-ten Mai (neuen Stils) ausgelegten (Kiefer—) Fangbäume wurden von ihm erst in den ersten Tagen des nächsten Monats angeflogen; ein anderes Mal habe ich ihn am 27 Juni in frisch vom Winde geworfenen 50—60 jährigen Fichten beim Eierlegen gefunden. Somit fällt seine Schwärmzeit in unserer Gegend, wo Nachtfröste bis 5° R. bis zu Anfang Juni keine Seltenheit sind, so ziemlich mit derjenigen des T. typographus zusammen, welcher in der Regel auch erst Ende Juni sein Winterquartier verlässt. In den obenerwähnten am 27 Mai ausgelegten Kiefernfangbäumen fanden sich am 20 August schon wohlausgefärbte junge Käfer vor, während in den Gängen des T. typographus, der in den daneben ebenfalls am 27 Mai ausgelegten Fichtenfangbäumen nistete, die Hälfte der jungen Käfer noch strohgelb gefärbt war. Es lässt sich hieraus schliessen, dass beide Arten auch am Ural, wenigstens bei günstiger Sommerwitterung, nicht mehr als zwei Monate zu ihrer vollständigen Ausbildung gebrauchen, dass aber die Entwickelungszeit des T. Judeichii eine etwas kürzere ist. Dagegen wenn die Witterung während des Sommers kalt und ungünstig ist, wie es hier nicht selten vorkommt, verzögert sich die Entwickelung der Brut bis in den Spätherbst hinein, wesshalb in solchen Fällen die in ihren Gängen überwinternden jungen Käfer bisweilen noch im Winter hellgelb gefärbt erscheinen. T. Judeichii hat also in unserer Gegend (58-te Breitegrad) eine einfache Generation, was bei den hiesigen klimatischen Verhältnissen auch kaum anders sein kann, da bei uns die Nachtfröste bisweilen in den ersten Septembertagen wieder beginnen.

Obgleich T. Judeichii bis vor kurzem als ein nur am Ural vorkommender Käfer betrachtet wurde, scheint er, wenigstens im europäischen Russland, eine weite Verbreitung zu haben. Im Gouvernement Perm ist er von mir sowohl im westlichen Theile, als auch im Ural selbst, und zwar in den Kreisen Tscherdyn (an der Kama unter 61½° nördl. Breite), Ssolikamsk, Perm, Ochansk und Ekaterinenburg gefunden worden und scheint nirgend selten zu sein. Ferner besitze ich Exemplare, die sich von den im Permschen Gouvernement gesammelten durch nichts unterscheiden, aus folgenden Gegenden des europäischen Russlands: aus dem Gouvernement Twer, aus der Umgegend der Stadt Klin im Gouv. Moskau und aus der Umgegend des Ortes Gorki (von Hr. Prof. Ballion), in Gouv. Mogilew. Auch ist T. Judeichii neuerdings im Lukojanow'schen

Digitized by Google

Kreise im Gouv. Nischni-Nowgorod [1]) und in Kurland (Collection des Hr. Professor K. Lindemann in Moskau) gefunden worden. Es scheint somit, dass T. Judeichii über das ganze mittlere europäische Russland, wo Kiefer und Fichte als Waldbaum vorkommen, verbreitet ist und wird wahrscheinlich bisjetzt in den meisten Fällen nur übersehen worden sein.

Sollte aber T. Judeichii in der That identisch mit T. duplicatus, Sahlb., sein und auch T. infucatus, Eichh., hierher gehören, so würde der Verbreitungsbezirk unseres Käfers noch nach Nordwest, bis nach Finnland, und weit nach Südwest—bis nach Steiermark auszudehnen sein. Auch würden im letzteren Falle die von einigen Schriftstellern (Hlava, Pfeiffer) stammenden Nachrichten, dass T. duplicatus zahlreich in Oesterreich mit T. typographus zusammen aufgetreten sei, was die Hr. Judeich und Nitsche [2]) neuerdings bezweifelt haben, wieder an Wahrscheinlichkeit gewinnen.

Iljinskoe bei Perm,
Mai 1890.

Erklärung der Taf. IX.

Fig. 1. Ein weiblicher Käfer im Profil gesehen.
„ 2. Ein weiblicher Käfer von oben gesehen.
„ 3. Fühler von oben gesehen.
„ 4. Flügeldecken-Absturz ohne Behaarung, von hinten schief gegen vorne zu gesehen. Fig. 1—4 sind mehr oder weniger stark vergrössert.
„ 5. Brutgänge des T. Judeichii, Kirsch, unter Kiefernrinde. Nat. Grösse.

Die auf der beifolgenden Tafel enthaltenen Abbildungen des T. Judeichii sind nach einem weiblichen Käfer angefertigt, welcher dem auf derselben Tafel abgebildeten Brutgange entnommen worden ist.

---

[1]) Tharander Forstliches Jahrbuch, herausg. v. Dr. Judeich. 1886, 36 B., 1 H. S. 67.
[2]) Lehrbuch der mitteleurop. Forstinsectenkunde. 1889.

Digitized by Google

ZUR ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES WASSERNETZES

(HYDRODICTYON UTRICULATUM, ROTH).

Von

Alexander Artari.

Mit 1 Tafel.

Da ich mich schon seit einiger Zeit im Laboratorium des botanischen Gartens der Moskauer Universität mit dem Studium der Algen beschäftige, so habe ich mir auf Vorschlag des Professors *I. N. Goroshankin* im Frühjahr vorigen Jahres als Thema für meine Untersuchungen die Structur der Zelle und die Erscheinungen der individuellen Entwicklung des *Hydrodictyon utriculatum* erwählt.

Wir besitzen zwar über die Entwicklungsgeschichte dieser Alge die bemerkenswerten Arbeiten von *Alexander Braun* und *Ferdinand Cohn*. Dieselben sind aber vor verhältnismässig langer Zeit verfasst, zu einer Zeit, wo die Kenntnisse der Zelle im allgemeinen und der niedrigen Organismen im einzelnen noch in den ersten Phasen ihrer Entwicklung standen. Daher war es nöthig, genannte Arbeiten aufs neue kritisch zu mustern, die Zelle dieser Alge genauer zu untersuchen und die Resultate dieser Forschungen auf das Niveau der gegenwärtigen Wissenschaft zu bringen.

Indem ich nun diesen Theil der Arbeit ausführe, welcher *die Bildung der Colonien auf ungeschlechtlichem Wege, auch die Entwicklung der Microgonidien und den Befruchtungsprocess*

Digitized by Google

behandelt, halte ich es für meine Pflicht, dem Herrn Prof. Dr. *Goroshankin* meinen herzlichsten Dank auszusprechen, sowohl für die mir proponierte Arbeit, als auch für seine liebenswürdigen Rathschläge und die wissenschaftlichen Hilfsmittel, welche ich während meiner Untersuchung benutzt habe. Auch kann ich nicht umhin, dem Studirenden der Moskauer Universität, Herrn *Schingareff*, aufrichtigst für die Hilfe zu danken, welche er mir dadurch erwies, dass er die in diesem Falle schwere Aufgabe, Zeichnungen von meinen Präparaten auszuführen, auf sich nahm.

I.

ÜBER DIE UNGESCHLECHTLICHE FORTPFLANZUNG.

1.

Die ersten Kenntnisse über das Wassernetz.—Die Bestimmung der geschlechtlichen und artlichen Benennung des Wassernetzes.—Die Beobachtungen Vaucher's, Treviranus, Areschoug's.—Vergleichung der Beobachtungen Vaucher's mit denselben von Areschoug.—Die Arbeit Morren's. — Untersuchung Brauns.—Untersuchung Cohns.—Beobachtungen von Derbés und Solier.—Hinweise von Strassburger und Schmitz.—Aufgaben meiner Beobachtungen.

Das Wassernetz ist sehr lange bekannt. Schon im Jahre 1691 gab uns *L. Plukenett* in seiner „Phytographia sive stirpium illustriorum“ eine Beschreibung und Abbildung dieser Alge, wo sie *Conferva reticulata* genannt wird Aber schon früher zählt *Robert Morison* Hydrodictyon in seinem Werke „Plantarum historia universalis oxoniensis“ [im Jahre 1680 erschienen] zu den Pflanzen, welche zur Flora Englands gehören. *Linné* führt das Wassernetz in „Species plantarum“ unter dem Namen *Conferva reticulata* an, eine Benennung, welche Linné dem Werke Plukenetts entnommen hatte. Die geschlechtliche und artliche Benennung des Wassernetzes wurde von *Roth* im Jahre 1800 festgestellt, wie sie auch heute noch in der Wissenschaft üblich ist. Die ersten Beobachtungen betreffs der Entwicklungsgeschichte des Hydrodictyon auf ungeschlechtlichem Wege wurden von *Vaucher* gemacht, welcher sie in seinem bekannten Werke „Histoire des

Digitized by Google

Conferves d'eau douce", das im Jahre 1803 erschien, veröffentlichte. Die ungeschlechtliche Vermehrung vollzieht sich, nach Vaucher, auf folgende Weise: Der Inhalt jeder der fünf Zellen (filet) der Masche, verlässt seine Haut in der Form eines cylindrischen Stäbchens; das Stäbchen drückt sich platt; die Maschen, aus welchen es besteht, dehnen sich aus, und so bildet sich das neue Wassernetz [1]). Vaucher vermutete, dass die Zellen (cotés) der netzbildenden Maschen des vorigen Jahres die Netze des jetzigen Jahres seien; die Zellen der netzbildenden Maschen des jetzigen Jahres Netze im künftigen Jahre sein würden. In diesen Zellen endlich wären die Keime der Netze, welche sich nach zwei Jahren entwickeln würden u. s. w. [2]). Mit einem Worte, er erkannte das bekannte System der Keimeinschaltung, durch welches er sich die Generationsentwicklung erklärte. Was bewirkt denn die Ausdehnung der Theile des freigelassenen Inhaltes? Bei den Thieren ist es eine Samenflüssigkeit, bei den Pflanzen — ein befruchtendes Stäubchen. Wo sollen wir das letztere bei Hydrodictyon suchen? Da Vaucher sich den Inhalt der Zellen dieser Alge in Form einer grünen Röhre vorstellte, an deren innerer Seite sich „grains brillants", augenscheinlich die Pyrenoiden, befänden, so gab er ihnen die Bedeutung des männlichen befruchtenden Elementes. Diesen Schluss zog er aus dem Grunde, weil diese Organe sich bei anderen „Conferves" wirklich finden, wo man ihnen diese Funktion nicht ableugnen kann. Vaucher selbst hielt diese Betrachtungen für blosse Vermuthungen, da er selbst die geringe Kenntniss dieser Organe und seine schwachen optischen Mittel, welche ihm dieselben genauer zu betrachten nicht erlaubten, wohl eingestand [3]).

Nach den Arbeiten Vaucher's wird noch in verschiedenen botanischen Werken, zum Beispiel, in den Werken des Treviranus, De-Candolle, De-Lamarck, Hooker, Bischoff u. a. auf einzelne Beobachtungen hingewiesen, welche zu der Structur und Entwicklungsgeschichte des Hydrodictyon gehören. Diese Beobachtungen, übten, weil sie in verschiedenen Werken zerstreut niedergelegt waren, keinen besonderen Einfluss auf die folgenden Arbeiten über Hydrodictyon aus.

---

[1]) Vaucher, l. c. p. 85.
[2]) Vaucher, l. c. p. 86.
[3]) Vaucher, l. c. pp. 86 et 87.

Digitized by Google

Im Jahre 1839 erschien die Dissertation von Areschoug: „De Hydrodictyo utriculato“. Dieselbe hat er zum zweiten Male im Jahre 1842 im Journale „Linnaea“ unter dem Titel: „Über die Vermehrungsart des Wassernetzes“ (Hydrodictyon utriculatum Roth) abgedruckt, wobei er noch einmal die Facta, welche er in seiner Dissertation angeführt hatte, durchsah. Nach den Beobachtungen Areschoug's verschwindet der grüne Inhalt der Zelle im Anfange der Bildung der neuen Colonien; an Stelle desselben erscheinen besondere Elemente in grosser Quantität, die er „Sporidien“ nannte. Diese „Sporidien“ geraten bald in Bewegung, später aber bleiben sie im Ruhezustande, worauf sie sich endlich zu einem Netze vereinigen. Die Sporidienform verändert sich dabei aus der sphärischen in die elliptische; an den Enden der Sporidien ist jetzt eine mehr helle Farbe zu bemerken. Areschoug lenkte die Aufmerksamkeit auf die characteristische Bewegung der „Sporidien“; er sagt, dass diese sich von ähnlichen Elementen der anderen Conferveae unterscheidet; die Bewegung der „Sporidien“ bei Hydrodictyon ist nach seinem eigenen Ausdruck, „einer molecularischen ähnlich, d. h. sie drehen sich rasch hin und wieder um ihren Mittelpunct, ohne sich jedoch bedeutend von der ursprünglichen Stelle zu entfernen“ [1]). Bei der Netzbildung bedecken sich die „Sporidien“ mit einer Haut innerhalb derselben man Kügelchen bemerkt. Die Zahl der lezteren vermehrt sich mit dem Alter des Netzes, bis die ganze Masse sich in Kügelchen, d. h. in „Sporidien“ verwandelt hat; mit diesen Erscheinungen fängt dann von neuem der Vermehrungsprocess an.

Wenn wir die Dissertation Areschoug's mit der ältern Arbeit Vaucher's vergleichen, so ist es nicht schwer zu bemerken, dass der erste Verfasser seinen Vorgänger bereits überflügelt hat. Er verfolgte die Bildung der Colonien auf ungeschechtlichem Wege ausführlicher, und wenn er die Auflösung der Pyrenoiden nicht übersehen hätte, so hätte er uns mit der ungeschlechtlichen Vermehrung des Hydrodictyon bekannt gemacht, die im allgemeinen der Wirklichkeit entspricht.

In der Zeit zwischen dem Erscheinen der Dissertation von Areschoug und seinem Artikel in „Linnaea“, im Jahre 1841 wurde in „Nouveaux Memoires de l'Académie Royale de Bruxelles“ die ziemlich umfangreiche Arbeit von *Morren*, unter dem Titel: „Histoire

---

[1]) Linnaea, XVI Band, 1842. p. 130.

Digitized by Google

du genre Hydrodictyon de Roth" veröffentlicht. Morren hat ohne Zweifel die ungeschlechtliche Vermehrung des Wassernetzes oder, wie er sich ausdrückt, „la génèse du jeune filet d'Hydrodictye au sein du filament producteur" [1]) beobachtet. Er sah die Auflösung der Pyrenoide, bemerkte, wie es scheint, die „hellen Flecken" Brauns oder die Zellkerne, wie ich weiter zeigen werde, ferner beobachtete er die Bildung des Netzes und seine folgende Entwicklung. Aber die richtigen Beobachtungen Morrens sind im höchsten Grade mit unrichtigen vermischt und durch seine fehlerhaften Erklärungen verdunkelt, die aus den falschen Analogien und Vorstellungen Morren's hervorgegangen sind. Morren vermuthete, zum Beispiel, das die Pyrenoide (globules avec fécule, spermacystes) die befruchtenden Elemente seien, die Teile des Chromatophors (globules verts, globules sans fécule) die Elemente, welche befruchtet werden u. s. w. [2]). Es ist daher sehr schwer in Kürze den ganzen Inhalt der Arbeit dieses Verfassers wiederzugeben. Jedenfalls gewinnen wir aus der ausführlichen Arbeit Morren's keine grösseren Kenntnisse, als aus dem kurzen Artikel seines Vorgängers.

Im Jahre 1847 gab *Alexander Braun* in den „Mittheilungen der Schweizer Naturforscher-Versammlung zu Schaffhausen" einen Auszug aus seiner Arbeit über die Entwicklungsgeschichte des Hydrodictyon heraus. Die ausführlichen Beobachtungen auf diesem Gebiete veröffentlichte Braun in seinem bekannten Werke „Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur" (im Jahre 1851 erschienen). Durch Genauigkeit der Beobachtungen und durch Ausführlichkeit der Darstellung zeichnet sich diese Untersuchung Braun's nicht nur vor den Arbeiten seiner Vergänger, sondern auch unter denen seiner Nachfolger aus; diese Untersuchung hat für die Wissenschaft eine fundamentale Bedeutung und allen bisher existierenden Lehrbüchern ihr Gepräge verliehen. Nicht ohne Grund nennt *Ferdinand Cohn* in seinem Artikel „Ueber die Fortpflanzung von Hydrodictyon utriculatum" die Beobachtungen Braun's musterhaft [3]). Hinsichtlich der uns hier interessierenden Frage können wir die Resultate dieser Beobachtungen in folgender Weise wiedergeben. Bei der Colonienbildung auf ungeschlechtlichem Wege

---

[1]) Morren, l. c. p. 30.
[2]) Morren, l. c. p. 26.
[3]) F. Cohn. Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der microscopischen Algen und Pilze, p. 210.

Digitized by Google

durchläuft Hydrodictyon fünf Stadien der Entwicklung. Im ersten Stadium geht die Auflösung und das Verschwinden der Pyrenoide vor sich. Fast gleichzeitig mit dieser Erscheinung in der chlorophyllhaltigen Schicht des Plasmas lassen sich eine Menge heller Flecken bemerken; die letzteren ordnen sich mehr oder weniger regelmässig, sich gegenseitig durch die Chlorophyllkörner beschränkend. Diese hellen Flecken sind „jedoch nur dann deutlich bemerkbar, wenn der Focus in die Tiefe der Schleimschicht eingestellt wird“ [1]). „Durch Auf und Niederrücken des Focus überzeugt man sich, dass auch über und unter den hellen Flecken zerstreute Chlorophyllkörnchen sich befinden, die Flecken selbst aber in der Dicke der Schleimschicht befindliche rundliche, von Körnern freie Räume darstellen“ [2]).

Im zweiten Stadium verändert sich das Bild der Beobachtung. „An die Stelle des früheren dunklen Körnernetzes tritt nämlich, indem die Körner nach den hellen Räumen sich zurückziehen, ein Netz lichter Grenzlinien, die früher hellen Flecken dagegen werden durch gruppenweise Sammlung der Körner zu dunklen Feldern“ [3]). Die letzteren erscheinen als grüne polygonische Täfelchen, „welche bald ganz mit Körnern gefüllt erscheinen, bald noch einen helleren körnerfreien Raum in der Mitte unterscheiden lassen“ [4]). Im folgenden Stadium sondern sich die polygonischen Täfelchen ab; bald darauf runden und wölben sie sich an den Ecken, wobei sie in eine linsenförmige, zusammengedrückte Gestalt übergehen. Das vierte Stadium wird durch Übergang der Macrogonidien aus dem Ruhezustande in den Bewegungszustand charakterisiert. Während der Zeit der Bewegung stellen sich die Macrogonidien in rundlicher oder gerundet polygonischer Form dar, „zeigen aber auf einer Seite einen hyalinen Rand, welcher ungefähr den dritten Theil, ja selbst die Hälfte der Peripherie einnimmt“ [5]). Die Körnchen, welche früher in den Macrogonidien beobachtet wurden, fangen an mit einander zu verschmelzen. An einer anderen Stelle seines Werkes, wo Al. Braun von der Bewegung der Macrogonidien spricht, unterscheidet er dieselbe von der Bewegung der Microgonidien nicht nur dadurch, dass jene innerhalb der Mutterzelle, diese aber aus-

---

[1]) Braun, l. c. p. 280.
[2]) Braun, l. c. p. 280.
[3]) Braun, l. c. p. 281.
[4]) p. 281.
[5]) p. 283.

Digitized by Google

serhalb derselben vor sich geht, sondern auch nach dem besonderen Charakter, welcher jener eigen ist. Er nennt die Bewegung der Macrogonidien „zitternde Bewegung“ [1]). Was die Bewegung dieser Organe anbetrifft, so spricht Braun nicht besonders deutlich: „welche (Flimmerfäden) bei den netzbildenden Macrogonidien sehr kurz zu sein scheinen“ [2]), im Gegensatz zu den Geisseln der Microgonidien, die er ausführlicher und genauer beschrieben hat. Endlich, in dem fünften Stadium, verbinden sich die Macrogonidien zu einem Netz, sich mit einer Haut bedeckend. Die grünen Körnchen verschmelzen schliesslich in eine homogene Masse. Um diese Zeit erscheint das erste Pyrenoid. „Wie diese ersten Kugeln oder Bläschen in der grünen Masse entstehen, konnte ich nicht beobachten; das erste derselben zeigt sich sogleich, nachdem die zur Netzbildung vereinigten Gonidien in den Ruhezustand übergegangen sind, schon ehe die Zelle sich gehöhlt hat; und mit jedem folgenden Tag treten neue hinzu, welche sich nicht durch Theilung des ersten bilden, sondern ihre gesonderte Entstehung haben“ [3]). Beim weiteren Wachsen der Colonie vergrössert sich die Zahl der Pyrenoiden stufenweise. Das Chlorophyllplättchen, welches aus den verschmolzenen Körnchen hervorgegangen ist, erscheint als etwas Netzartiges, obgleich Braun auch über diesen Gegenstand nichts Bestimmtes sagt: „Ich führe diese netzartige Bildung an, um zu bemerken, dass sie, obgleich später bei kräftiger Entwicklung der Zellen verschwindend, den jungen Zellen normal zukommt und schon am ersten Lebenstage in der Weise beginnt, dass der anfangs gleichmässig die Zelle erfüllende grüne Inhalt sich in einen breiten grünen Gürtel zusammenzieht, welcher in den folgenden Tagen sich mehr und mehr theilt und so allmählich in die Bildung eines vielmaschigen Netzes übergeht“ [4]).

Das ist der Bildungsgang der ungeschlechtlichen Colonien. Wenn wir alle diese Erscheinungen aufmerksam betrachten, so können wir nicht unterlassen, auf die wesentliche Bedeutung, welche bei diesem Processe die Erscheinung der hellen Flecken hat, hinzuweisen. Ihnen eine wichtige Rolle zuschreibend, sagt Braun folgendes: „So ist unzweifelhaft, dass dieselben (helle Flecken) die Centra ebenso vieler neuer Zellen darstellen, also entweder wirkliche Zell-

---

[1]) Braun, l. c. p. 147.
[2]) p. 147.
[3]) Braun, l. c. p. 211.
[4]) Braun, l. c. p. 184.

Digitized by Google

kerne sind, oder, da man keine scharfen Umrisse wahrnehmen kann, doch den Zellkernen analoge Ansammlungen eiweissartiger Substanz" [1]).

Auf die Arbeit Al. Braun's folgt die schon oben erwähnte Untersuchung F. Cohn's. Sie befindet sich in einem Werke Cohn's, welches im Jahre 1853 unter dem Titel: „Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der microscopischen Algen und Pilze" erschien. Die Untersuchung Cohn's bestätigt völlig die Beobachtungen Al. Braun's. Wie Braun, beobachtete Cohn auch die Auflösung der Pyrenoiden, die Erscheinung der hellen Flecken, welche er die „ungefärbten Mittelpunkte" nannte, die Platzveränderung der Chlorophyllkörnchen, die an die Stelle der hellen Flecken treten, die Theilnahme der letzteren an der Gonidienbildung. In den Gonidien beobachtete Cohn Körnchen, welche später verschwanden. Während Cohn von der Bewegung der Macrogonidien im allgemeinen spricht, geht er über die Geisseln der Macrogonidien sehr schnell hinweg. „Ich selbst konnte ihre Zahl nicht sicher ermitteln" [2]), fügt er hinzu, dabei weist er auf die Beobachtungen Braun's hinsichtlich dieses Gegenstandes. Die Abbildungen, welche der Arbeit Cohn's beigelegt sind, erleichtern die Erklärung des Textes, wodurch einem fühlbaren Mangel Braun's abgeholfen wird.

Nur drei Jahre nach der Arbeit Cohn's erschien 1856 das Werk von A. Derbès und A. Solier, unter dem allgemeinen Titel: „Mémoire sur quelques points de la physiologie des Algues". In demselben ist auch die Rede von der ungeschlechtlichen Vermehrung des Hydrodictyon. Aber die Untersuchungen dieser Verfasser geben nicht nur nichts Neues, sondern zeigen sogar geringere Kenntnisse als diejenigen, welche man aus den Arbeiten ihrer Vorgänger entlehnen kann. Ich halte es daher für unnütz, den Inhalt dieser Arbeit darzulegen.

Mit der letzten Arbeit endigt die Reihe der Untersuchungen, welche die Aufgabe hatten, die Geschichte der ungeschlechtlichen Fortpflanzung zu verfolgen. Schliesslich bleibt mir die Pflicht übrig, noch zweier Werke zu erwähnen, worin sich Beobachtungen, vorzüglich den Bau der Zelle bei Hydrodictyon betreffend, befinden.

In dem bekannten Werke des Prof. *Strassburger*: „Zellbildung und Zelltheilung", befinden sich bezüglich des Wassernetzes Facta von der Gonidienbildung, die augenscheinlich der Arbeit Braun's

---

[1]) Braun, l. c. p. 285.
[2]) Cohn, l. c. p. 219.

Digitized by Google

entnommen sind. Hierauf weist der Verfasser auf die Vielkernigkeit der Zelle des Hydrodictyon hin, lenkt die Aufmerksamkeit auf die Regelmässigkeit der Vertheilung der Zellkerne, auf die Übereinstimmung jedes Zellkernes mit dem entsprechenden Pyrenoide, in dessen Nähe es sich gewöhnlich befindet. „Ich konnte bis jetzt, spricht Strassburger, nicht die Schwärmsporenbildung bei dieser Pflanze verfolgen, doch ist nach Auffinden der Zellkerne in den Zellen nicht zu bezweifeln, dass auch hier diese Zellkerne sich vor Beginn der Sporenbildung vermehren und die Sporen um je einen Zellkern bilden“ [1]).

In der Arbeit von den „Chromatophoren der Algen“ erwidert Prof. *Schmitz* dem Prof. Strassburger hinsichtlich der Übereinstimmung jedes Zellkernes mit dem betreffenden Pyrenoide. Indem er an einer anderen Stelle von der Entstehung der Pyrenoide spricht, erwähnt er der Beobachtungen Braun's über die Auflösung der Pyrenoide vor der Gonidienbildung und der Neubildung dieser Organe in den jungen Zellen. Schmitz äussert dabei folgende für diese Frage nicht ohne Interesse bleibende Ansichten: „Ferner konnte ich mich beim Studium der Siphonocladaceen vielfach nicht des Eindruckes erwehren, dass die Vermehrung der Amylumheerde, die zum Theil thatsächlich durch Zweitheilung erfolgt, zum Theil auch durch Neubildung erfolgen möchte. Doch ist fast in allen Fällen dieser Art eine sichere Entscheidung der Frage, ob in der That Neubildung zur Vermehrung der Amylumheerde beiträgt, eine recht schwierige und unsichere, da eine direkte Beobachtung der Neubildung kaum möglich ist“ [2]).

Bei dem Studium der Arbeiten, von welchen in der historischen Übersicht die Rede war, zeigte sich mir vor allem das Fehlen einer Verbindung zwischen den Facta der Gonidienbildung bei Hydrodictyon einerseits und der Vielkernigkeit dieser Alge anderseits, mit anderen Worten, dieses Studium zeigte mir den Mangel genauerer Beobachtungen dessen, was für eine Rolle die Kerne bei der Gonidienbildung spielen. Dabei trat von selbst die Nothwendigkeit auf, die Natur der hellen Flecken, auf welche Al. Braun hingewiesen

[1]) Strassburger, l. c. pp. 64 und 65.
[2]) Schmitz, l. c. p. 81.

Digitized by Google

hatte, näher zu untersuchen, denn diese Bildungen mussten, wie ich vermuthen konnte, über diese Verbindung Licht verbreiten. Ausser diesem Mangel zeigen sich noch andere. So waren die Hinweise bezüglich der Macrogonidien und ihrer Bewegungsorgane nicht ganz genau; eine solche Ungenauigkeit zeigte sich hinsichtlich der Structur der bald körnig, bald netzartig, bald plattförmig gestalteten Chromatophoren. Somit war ein Bedürfniss vorhanden, die Entwicklung dieser Organe und die Erscheinungen, welche mit denselben bei der Macrogonidienbildung vorgehen, zu untersuchen.

Die von mir angedeuteten, wirklich vorhandenen Lücken auszufüllen, bildete meine Hauptaufgabe, auf die ich bei meinen Untersuchungen mein Augenmerk konzentrirte.

2.

Die Bearbeitungsmethoden des Materials.—Beschreibung eigener Beobachtungen.

Bevor ich zur Mittheilung meiner eigenen Beobachtungen übergehe, halte ich es für nöthig, zuerst einiges über die angewandten Untersuchungsmethoden selbst hinzuzufügen. Das gesammelte Material war in einer concentrierten Picrinsäurelösung conserviert. Die so fixierten Algenzellen wurden sorgfältig mit destilliertem Wasser ausgespült, wodurch ich ein gänzliches Entfärben des Zelleninhalts erreichte. Das entfärbte Material bearbeitete ich mit Grenacherschem Haematoxylin, welches die Zellkerne scharf heraustreten liess. Gewöhnlich aber wandte ich Doppelfärbung an; zu welchem Zwecke die vorerst mit Haematoxylin gefärbten Zellen noch mit einer alcoholischen Eosinlösung behandelt wurden; dadurch erzielte ich ein besonders scharfes Heraustreten der Pyrenoide. Die so bearbeiteten Zellen untersuchte ich meistens in Glycerin; auch wurden die Haematoxylinpraeparate mit absolutem Alcohol ausgewaschen, dann in Nelkenöl und endlich in Canadabalsam gelegt. Bei einer solchen Behandlung traten die Zellkerne mit einer aussergewöhnlichen Schärfe hervor, wogegen die Chromatophoren nicht so deutlich zu sehen waren.

Nunmehr gehe ich zur Mittheilung meiner eigenen Beobachtungen über. Ich fange mit dem Entwicklungsstadium an, welches der vollen Reife der ganzen Colonie vorhergeht, dass heisst, mit dem Stadium, wo in den Zellen, aus denen die Colonie besteht, eine Reihe von Processen sich zeigt, die zur Entwicklung von Gonidien

Digitized by Google

führen. Untersucht man sorgfältig eine Zelle, welche sich in diesem Entwicklungsstadium befindet, so ist es nicht schwer, sich sogar mit schwächeren Vergrösserungen, zum Beispiel, mit 3 oc. und 7 syst. Hartn., davon zu überzeugen, dass die beim ersten Blick getrennt erscheinenden Chlorophyllkörner in der That nicht Körner sind, sondern *ein zusammenhängendes Gebilde* darstellen. *Daher zeigt sich in den Zellen von Hydrodictyon ein ganzes Chromatophor, welches ein mannigfaltiges, schön gemustertes, die Innenfläche der Zelle bekleidendes Netz bildet* (Fig. 1). Bei stärkeren Vergrösserungen überzeugt man sich, dass das Chromatophor mannigfaltige Ausschnitte zeigt, Ausschnitte, welche eine sehr verschiedene und unregelmässige Gestalt haben. Es zeigt also das Chromatophor des Hydrodictyon eine Aehnlichkeit mit einigen Vertretern der Confervoideae, zum Beispiel Cladophora, Oedogonium, Draparnaldia, die, wie bekannt, ein ganz ebenso netzartig entwickeltes Chromatophor besitzen. Die letzte Gattung steht auch in der Beziehung dem Wassernetze nahe, dass ihr Chromatophor anfangs eine ganze, undurchlöcherte Platte bildet; erst bei weiterer Entwicklung bekommt sie zahlreiche Löcher, die die Platte in ein zartes Netz verwandeln, eine Erscheinung, welche, wie wir unten sehen werden, einige Analogie mit der des Wassernetzes hat.

Die Zellkerne legen sich der inneren Seite des Chromatophores an; sie sind sehr zahlreich, und in dem Stadium, welches wir gerade jetzt beobachten, ist ihre Zahl einige Mal grösser als die der Pyrenoide. Bei schwacher Vergrösserung schimmern die mit Haematoxylin gefärbten Zellkerne als violette Flecken durch. In dem Centrum jedes Fleckens wird in günstigen Fällen ein mehr intensiv gefärbtes Fleckchen sichtbar. Bei stärkeren Vergrösserungen ist das Kernkörperchen als intensiv violettgefärbtes Fleckchen in dem Kerne recht gut zu sehen (Fig. 2). Die Grösse der Zellkerne ist um einiges geringer als die der Pyrenoide. Letztere sind in grosser Menge in dem Chromatophore zerstreut. Öfters sieht man, dass die Zellkerne zu den Pyrenoiden sich gesellen, meistens sind aber die Zellkerne ohne jegliche Beziehung zu den Pyrenoiden zerstreut. Darin stimmen wir also mit der Meinung *Schmitz* überein, die im Gegensatz zu der *Strassburger's* steht, einer Meinung, nach welcher in jeder Zelle des Wassernetzes jedem Pyrenoide ein Zellkern entspricht, in dessen Nähe er auch zu liegen pflegt. Bei weiterer Entwicklung, bei weiter fortschreitender Reife der Zellen, gestaltet sich die Structur des Chromatophores immer feiner und zarter; die Lumina erscheinen jetzt in grösserer Menge

Digitized by Google

und krümmen sich bedeutend mehr. Sehr gut ist ein solches Chromatophor in den vacuolenreichen Zellen zu beobachten, da es in den Zwischenräumen zwischen zwei Vacuolen ziemlich dick, die Vacuole selbst als dünne Platte bedeckt, so dass hier mit aussergewöhnlicher Schärfe sein sehr elegantes und dünnes Netzgewebe ans Licht tritt (Fig. 3).

Ein solches Chromatophor lässt sich, wie gesagt, in nicht ganz reifen Zellen finden. Wenn man eine solche lebendige oder mit Picrinsäure fixierte und ausgewaschene Zelle untersucht, so ist es leicht zu bemerken, dass überall mehr oder weniger regelmässig helle Stellen oder Flecken zerstreut sind. Diese hellen Flecken schimmern durch das Chromatophor, unter welchem sie liegen, durch. Färbt man das Praeparat mit Haematoxylin, so treten an denselben Stellen, wo die hellen Flecken sich befanden, Zellkerne hervor. Daher findet die Vermuthung Al. Brauns, es könnten die hellen Flecken Zellkerne sein, die vollste Bestätigung. Die Ursache, warum die Zellkerne in diesem Entwicklungsstadium so scharf ans Licht treten, liegt wohl in der viel feineren Structur des Chromatophors, das jetzt nicht im stande ist, die Zellkerne so zu verbergen, wie es das viel dickere und weniger zerschlitzte Chromatophor der früheren Entwicklungsstadien gethan hat.

Das folgende Stadium kann durch die vollständige Auflösung der Pyrenoide charakterisiert werden. Obgleich ich mit der grössten Aufmerksamkeit die Praeparate dieses Stadiums, die dabei eine von der Zellhaut befreite Plasmaschicht darboten, untersucht, obgleich ich die in der Jetztzeit besten optischen Hilfsmittel angewandt habe, konnte ich doch keine Spuren der Pyrenoide sehen, so dass jetzt ihre gänzliche Auflösung ein feststehendes Factum ist.

Es wird wahrscheinlich nicht überflüssig sein, den Process der Auflösung der Pyrenoide mit einigen Worten zu erläutern.

Der Process beginnt mit der Auflösung der Pyrenoide selbst, worauf sich sehr bald auch die Amylonkörner auflösen. Zur Zeit des Verschwindens aller Pyrenoide findet in dem Chromatophor folgende interessante Erscheinung statt. Es fängt sich allmählich zu spalten an; diese Spalten umgrenzen erst grössere Theile, dann aber immer kleinere, so dass das ganze Chromatophor in eine grosse Masse Partien zerfällt, deren Zahl der der Zellkerne gleich ist. Ein jeder so entstandene Theil enthält je einen Zellkern (Fig. 4 und 5). Die Structur eines solchen Chromatophortheiles ist sehr charakteristisch. Sein Rand ist lappig ausgebuchtet, und der Zwischenraum zwischen zwei Auswüchsen wird von helleren Plas-

Digitized by Google

mapartien eingenommen. Diese Theile des Chromatophors sind polygonisch. Die Grenzen derselben nennt Al. Braun „lichte Linien". Das beschriebene Entwicklungsstadium entspricht, wie man aus dem Gesagten sehen kann, dem zweiten Stadium des genannten Autors. Bald trennen sich die Chromatophorentheile ganz von einander und wachsen, wobei auch ihre lappigen Auswüchse sich vergrössern (Fig. 6).

Die so entstandenen Macrogonidien runden sich an den Ecken ab und verwandeln sich in rundliche oder, genauer gesagt, in eiförmige Körperchen, die sich gegen das eine Ende hin zu einem Schnäbelchen, das ganz hyalin bleibt, ein wenig verschmälern (Fig. 7). In jeder Gonidie wird in dieser Zeit je ein Pyrenoid beobachtet. Die vollständig geformten Gonidien gehen jetzt aus dem Ruhezustande in das Stadium der Bewegung über. Zuerst bemerkt man ein schwaches Schaukeln einer oder zweier Gonidien; nach einer kurzen Zeit sind schon alle Gonidien in Bewegung geraten. Die Bewegung der Gonidien selbst ist sehr charakteristisch. Sie hat den Character des Pendelns oder des Zitterns, wobei aber die Gonidien ihren Platz nicht verlassen. Areschoug vergleicht, wie wir gesagt haben, diese Bewegung mit einer molecularen, Al. Braun nennt es „zitternde Bewegung". Der letzte Ausdruck bestimmt ziemlich treffend die Bewegung der Macrogonidien. An den mit Osmiumsäure getödteten, auch mit Iod oder Gentian-Violett gefärbten Gonidien konnte ich mich von der Existenz zweier Geisseln, die kürzer oder ebenso lang wie der Körper der Gonidie sind, überzeugen.

Es sind also die Macrogonidien des Wassernetzes ganz den Zoosporen homolog und müssen darum den Namen Macrozoosporen oder Macrozoogonidien behalten.

Die Bewegung der Macrogonidien dauert nicht lange, nach meinen Beobachtungen etwa zwanzig Minuten bis zu einer halben Stunde. Im Naturzustande mag sie wohl auch von längerer Dauer sein.

In das Stadium der Ruhe gekommen, verlieren die Macrogonidien ihre Geisseln, bedecken sich mit einer Zellhaut und fangen an, später ein Netz bildend, sich mit einander zu vereinigen.

Die Mutterzellhaut, deren Aufquellen schon am Anfange der Gonidienbildung bemerkbar war, zerfliesst jetzt, und die junge Colonie wird frei.

Die mit einer Zellhaut bedeckten Macrogonidien enthalten je einen Zellkern und ein Pyrenoid. Das Chromatophor stellt sich jetzt als eine gebogene, lappenförmige Gestalt dar; die Auswüchse sind umgebogen, und dadurch erscheinen die umgebogenen Enden

Digitized by Google

als Körner und das ganze Chromatophor körnig (Fig. 8). Sobald die Macrogonidien sich vereinigt und ein Netz gebildet haben, verlängern sie sich und werden länglich oval.

Bei dem weiteren Wuchse der jungen Colonie beginnen die lappigen Auswüchse mit einander zu convergieren und verwachsen dann oben; jetzt stellt der mittlere Theil des Chromatophors, so zu sagen, einen Gürtel dar; seine Auswüchse aber haben sich der Längsachse der Zelle entlang ausgedehnt; zwischen denselben bilden sich hellere Plasmastreifen (Fig. 9).

Bald wächst das Chromatophor an allen seinen Theilen zusammen und schmiegt sich der inneren Fläche der Zellhaut an.

Die weitere Entwicklung der Zellencolonie besteht in dem Auswachsen des Chromatophors und in der Vergrösserung der Zahl der Zellkerne und Pyrenoide. Die Auswüchse des Chromatophors, welche sich nunmehr vereinigt haben und ausgewachsen sind, fangen an sich an den Rändern auszubuchten und zu durchlöchern. Die Zahl der Ausschnitte vergrössert sich, sie werden länglicher, und schliesslich wird das Chromatophor netzartig, bis es endlich dieselbe Gestalt bekommt, mit welcher wir die Beschreibung desselben angefangen haben.

Wie schon in der historischen Übersicht hervorgehoben worden ist, beobachtete Al. Braun in den Zellen junger Colonien das netzartige Chromatophor, welches in den reifen Zellen körnig wird. Die Körner verschmelzen mit einander in den ganz entwickelten Gonidien, wenn sie sich zu einem Netz verknüpfen. Der genannte Verfasser untersuchte den vollen Entwicklungsgang des Chromatophors nicht und richtete seine Aufmerksamkeit vorzüglich auf das reife Chromatophor, wenn das letztere in dieser Zeit körnig zu sein scheint, besonders dann, sobald es nicht auf die gehörige Weise behandelt wurde. Wie ich nachgewiesen habe, sind die abgesonderten Körnchen nicht vorhanden. Indem Al. Braun die körnigen Chromatophoren annahm, übersah er natürlich die Spaltung dieses Organes. Das Wachstum der lappenförmigen Chromatophoren in den jungen Zellen erklärte er sich durch die Verschmelzung der Körnchen.

Was aber die Vergrösserung der Zahl der Pyrenoide und Kerne anbetrifft, so muss gleich an dieser Stelle gesagt werden, dass die Zahl der Kerne sich überhaupt schneller als die der Pyrenoide vergrössert. Endlich noch einige Worte über die Art der Vergrösserung der Pyrenoidenanzahl in den jungen Zellen. In der historischen Übersicht habe ich die Stelle aus der Arbeit Al. Brauns citiert, wo er sagt, dass die Pyrenoide (Amylon-

Digitized by Google

bläschen nach seiner Ausdrucksweise) in jungen Zellen immer auf dem Wege freier Bildung entstehen. Meine eignen Beobachtungen in dieser Frage stehen in gewissem Gegensatze zu den Behauptungen Brauns. Auf dem Wege freier Bildung entsteht nur das erste Pyrenoid in der vollständig entwickelten Gonidie, später kann man aber mit grosser Klarheit sehen, dass dieses einzige Pyrenoid sich in der jungen Zelle theilt, und dass die weitere Vergrösserung der Pyrenoidenanzahl hauptsächlich durch Theilung derselben stattfindet, obgleich damit gewiss nicht, namentlich bei weiterer Entwicklung, ihre Entstehung auf dem Wege freier Bildung ausgeschlossen wird.

II.

DIE BILDUNG DER MICROZOOGONIDIEN UND DER BEFRUCHTUNGS-PROCESS.

1.

Der erste Beobachter der Microgonidien bei Hydrodictyon war, wie es scheint, *Treviranus* [1]). Er beobachtete die Bewegung der Microgonidien, verfolgte aber weder ihre Entstehung noch ihr weiteres Schicksal.

Morren [2]) sah ebenfalls die Microgonidien und beabachtete ihre Bildung; seine Darstellung über diesen Gegenstand ist aber sehr unklar.

Die ersten genaueren Beobachtungen über die Microgonidienbildung sind von *Al. Braun* ausgeführt. Sie sind von Al. Braun parallel mit den Beobachtungen über die Macrogonidienbildung, mit welchen sie im allgemeinen einen gleichen Entwicklungsgang haben, dargestellt worden [3]). Der Unterschied äussert sich nach Braun darin: „Die Microgonidien dagegen, ausser der geringeren

---

[1]) Beiträge zur Pflanzen-Physiologie, 1811. p. 81.

[2]) Hist. du genre Hydrodictyon de Roth. Nouveaux Mémories de l'Acad. Royale des Sciences et Belles lettres de Bruxelles. 1841, pp. 28—29.

[3]) Al. Braun, Verjüngung in der Natur, pp. 279—284.

Digitized by Google

Grösse auch durch länglichere Gestalt, ein kleines, wandständiges rothes Bläschen und 4 lange Flimmerfäden ausgezeichnet, schwärmen aus den aufplatzenden Mutterzellen aus, bewegen sich sehr lebhaft und oft gegen 3 Stunden lang, und werden nach eingetretener Ruhe zu grünen, Protococcusähnlichen Kugeln, welche ohne merkliche Grössenzunahme noch einige Zeit vegetiren, bis sie endlich, ohne sich weiter fortzupflanzen, absterben" [1]).

Ferdinand Cohn [2]) beobachtete bei der Microgonidienbildung dieselbe Reihe von Erscheinungen, welche bereits Al. Braun beschrieben hat. Cohn hat nur auf den Umstand hingewiesen, dass die Microgonidien die Mutterzelle immer, von einer Gallertblase umhüllt, verlassen. Diese Blase, welche Al. Braun übersah, zerfliesst bald, und die Microgonidien werden frei. Das weitere Schicksal der Microgonidien hat Cohn nicht beobachtet.

Was nun den Befruchtungsprocess anbetrifft, so sind directe Litteratur-Hinweise über diese Erscheinung nicht vorhanden, sondern nur indirecte. So werden in einigen Arbeiten über die Algen kurze Notizen über die im Jahre 1873 geschehenen Beobachtungen *Suppatetz's* über die Verschmelzung der Microgonidien bei Hydrodictyon mitgetheilt. Auf diese wenigen Daten, welche wahrscheinlich auf zufälligen Beobachtungen von Suppanetz beruhen, beschränken sich unsere Kenntnisse über den Befruchtungsprocess bei Hydrodictyon.

2.

Bei der Bildung der Microgonidien nehmen wir, wie es auch schon Al. Braun gezeigt hat, dieselben Erscheinungen, in derselben Reihenfolge wahr, wie bei der Macrogonidienbildung. Hier bemerkt man dasselbe Auftreten von hellen Flecken, dieselbe Lösung der Pyrenoide und dieselbe Spaltung des Chromatophors. Der letztere Vorgang unterscheidet sich von dem beschriebenen nur dadurch, dass sich das Chromatophor in ein grössere Anzahl von Partieen spaltet, die der grösseren Zahl der Zellkerne und folglich der späteren Microzoogonidien entspricht. Die ganz entwickelten Microzoogonidien sind im Vergleich mit dem Macrozoogonidien viel kleiner und von einer weniger regelmässigen Gestalt. Jede Micro-

---

[1]) Al. Braun, l. c. p. 147.
[2]) Cohn. Unters. üb. die Entwicklungsgechichte d. micr. Algen u. Pilze. 1853. p. 219.

Digitized by Google

gonidie ist mit zwei Geisseln, die länger als ihr Körper sind, versehen. In einer jeden Microgonidie findet sich je ein Zellkern und ein Pyrenoid, das auf dem Wege freier Bildung entstanden ist, und das sogennante Stygma, welches schon von Al. Braun bemerkt worden ist. Die Bewegung der Microgonidien, die schon in der Mutterzelle beginnt, ist viel lebhafter, als die der Macrogonidien. Die Mutterzellhaut ist zu dieser Zeit sehr gequollen, zeigt eine starke Schichtung, und wird von Chlor-Zink-Jod nur schwach blau gefärbt. Während der Bewegung im Inneren der Mutterzelle, drücken die Microgonidien mit ihrer ganzen Masse auf irgend eine Stelle der Zellhaut, öfters auf eins der Enden der Zelle. Unter ihrem Drucke zerfliesst die Zellhaut, und die Microgonidien werden frei. Sie treten häufig aus der Zelle, von einer Gallertblase umhüllt, welche die innerste Schicht der Mutterzellhaut darstellt. Die Anwesenheit einer solchen Blase wurde schon von Cohn constatiert; sie ist aber im Widerspruche mit seiner Meinung keine constante Erscheinung, da ich Microgonidien ohne eine solche Blase habe heraustreten sehen. Die Blase zerfliesst wahrscheinlich schon während des Ausganges der Microgonidien. Sind die Microgonidien, von einer Blase umhüllt, ausgeschwärmt, so zerfliesst bald die letztere und sie werden dann gänzlich frei. Jetzt gehen sie nach allen Seiten auseinander, stossen an einander, kleben paarweise mit ihren Seiten zusammen und verschmelzen endlich ganz.

Zu Beginn dieser Verbindung, sind die Geisseln noch einige Zeit zu bemerken, wesswegen Gonidien mit vier Geisseln angetroffen werden. Bald runden sich die verschmolzenen Gonidien ab, bedecken sich mit einer dünnen Zellhaut, und verwandeln sich auf diese Weise in Zygote.

Behandelt man, nach vorhergegangener Fixirung mit Picrinsäure, die Zygote mit Haematoxylin, so ist in ihr ein Zellkern zu sehen. Ausserdem können wir in einer solchen Zygote eine stark-lichtbrechende Masse beobachten, welche vielleicht die Pyrenoide der Microgonidien darstellt. Genauer die Natur dieser durchschimmernden Masse zu bestimmen, ist mir aber leider nicht gelungen.

Überblicken wir nun die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung, so können wir sie also kurz zusammenfassen:

1. Im Gegensatz zur jetzt herrschenden Meinung, ist das Chromatophor in den Zellen des Wassernetzes nicht körnig, sondern

Digitized by Google

bildet eine durchlöcherte und vielfach ausgeschnittene Platte. Die Entwicklungsgeschichte des Chromatophors zeigt, dass es in jungen Zellen eine unregelmässig gelappte Gestalt hat. Bei der weiteren Entwicklung der Zelle, vergrössert und wölbt sich das Chromatophor, seine lappigen Auswüchse biegen sich um, vereinigen sich an den Enden mit einander und verwachsen dann. Bei der fortschreitenden Entwicklung, bekommt das Chromatophor mehr und mehr Löcher und Ausschnitte, und bildet endlich ein sehr zartes netzartiges Gebilde.

2. Nach den Hinweisen Strassburgers, Schmitz's u. a. sind die Zellen des Wassernetzes in ausgewachsenem Zustande vielkernig. Die Zellkerne liegen stets sehr regelmässig, was besonders gut zur Zeit der grössten Entwicklung des Chromatophors, nicht lange vor der Gonidienbildung, zu bemerken ist. Die „hellen Flecken" Al. Braun's sind die durch das Chromatophor der lebendigen Zelle durchschimmernden Zellkerne.

3. Nach der Bildung der ganzen Masse der Zellkerne, die der späteren Macrogonidienanzahl gleich ist, beobachtet man die Auflösung der Pyrenoide; nach dieser Auflösung fängt die Spaltung des Chromatophors an, die so lange dauert, bis sich das ganze Chromatophor sammt dem wandbelegenden Plasma in einzelne Elemente— die Gonidien getheilt hat. Eine jede Gonidie besitzt je einen Zellkern. Die Gonidien lösen sich von einander, werden polygonisch, dann runden sie sich an den Ecken ab, bekommen Geisseln und gerathen in Bewegung. Zu dieser Zeit können wir in ihnen je ein Pyrenoid konstatieren, das auf dem Wege freier Bildung entstanden ist.

4. Die in Ruhe gekommenen Gonidien gruppieren sich, eine Zellhaut erhaltend, zu einem Netze. Die lappigen Auswüchse des Chromatophors biegen sich in Folge ihres Wachstums um und bekommen das Aussehen von Körnern. Bald nach der Verbindung der Gonidien zur Bildung des Netzes legt sich schon das Chromatophor an die ganze Innenfläche der Zellhaut an. Jede Zelle der jungen Colonie hat je einen Zellkern und je ein Pyrenoid.

5. Bei weiterer Entwicklung wird das Chromatophor durchlöchert; die Zahl der Zellkerne und Pyrenoide vergrössert sich durch Theilung.

6. Die Entwicklung der Microzoogonidien ist ähnlich der Entwicklung der Macrogonidien. Der Unterschied liegt nur in der Zahl der Microgonidien und in der Grösse der letzteren. Jede

Digitized by Google

Microgonidie hat einen Kern, ein Pyrenoid, ein Stygma und 2 Geisseln.

7. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen *Suppanets'* findet bei *Hydrodictyon* eine Copulation der Microgonidien statt, welche sich als die einfachste Form des Sexualactes äussert.

Figurenerklärung.

(Taf. X).

Fig. 1. Ein Theil der nicht völlig entwickelten Zelle. Die Zellkerne sind grösser dargestellt, als sie bei dieser Vergrösserung erscheinen. Vergrösserung 370.

„ 2. Dasselbe Stadium. Vergrösserung 1500.

„ 3. Ein Theil des Zelleninhaltes, welcher an Vacuolen reich ist. Vergrösserung 635.

„ 4. Die Spaltung des Chromatophors. Vergr. 370.

„ 5. Die künftigen Gonidien fangen an sich abzusondern. Vergr. 635.

„ 6. Die Macrogonidien, während ihrer poligonischen Gestalt. Vergrösserung 635.

„ 7. Eine ganz entwickelte Macrozoogonidie. Vergr. 635.

„ 8. Die in Ruhe gekommenen Gonidien sind mit einer Haut bedeckt und verknüpfen sich zu einem Netze. Vergr. 635.

„ 9. Ein junges Netz. Vergr. 635.

„ 10. Eine Zelle der jungen Colonie. Vergr. 635.

„ 11. a) Verschmelzung der Microgonidien. b) Eine mit Haematoxylin behandelte Microgonidie. Vergr. 370.

Digitized by Google

RECHERCHES ZOOLOGIQUES

dans la

CONTRÉE TRANS-CASPIENNE [1]).

Par

N. Zaroudnoï.

Reptiles.

1. Homopus horsfieldi, Gray.

Est partout très commun dans les endroits sablonneux et les contrées cultivées avoisinantes. Dès les premiers jours de Juin, les vieux exemplaires de grosse taille étaient devenus rares, car la plus grande partie s'étaient déjà enfouis dans le sable.

2. Emys europaea, Schneid.

3. Clemys caspia, S. Gmel.

Ces deux espèces me sont également connues, et on les trouve à partir de l'embouchure de l'Atrek.

4. Tropidonotus natrix, var. persa, Pall.

N'a pas été observé par moi. A. M. Nikolsky en a trouvé un grand nombre de cette espèce dans des montagnes, près d'Alastane.

---

[1]) V. Bulletin 1889, № 4, p. 842.

Digitized by Google

5. Tropidonotus hydrus, Pall.

Est très commun le long du Douchak et du Tedgend; je l'ai également vu plusieurs fois en différents endroits du bassin du Mourg-Ab.

6. Zamenis fedtchenkoï, Str.

A été trouvé par A. M. Nikolsky en 1885, près du village de Kelaté-Khitsch.

7. Zamenis karelini, Brt. [1]).

Est extrêmement nombreux dans les plaines qui s'étendent le long du Tedgend; il est aussi très commun dans l'oasis de Merv et le long du cours moyen du Mourg-Ab; le 22 Juin (4 Juillet), dans l'oasis de Pindé, on en a remarqué un exemplaire, et, le 29 du même mois (11 Juillet), un autre, près de Méroutchak. Selon les apparences, ce serpent est commun dans l'oasis de Pindé, et si je ne l'y ai rencontré que rarement, cela provient uniquement de ce que j'ai exploré l'oasis à la fin de Juin, quand le serpent vit d'une manière plus retirée qu'au printemps.

A la fin d'Avril et au commencement de Mai, près de Kara-Bend, j'ai souvent vu, de grand matin surtout, sur des espèces de petites plates-formes privées de végétation et entourées de buissons de tamarix, des serpents accouplés qui se tordaient comme une corde; tout leur corps frémissait et, de temps en temps, ils sortaient leur dard pour se tâter l'un l'autre. Pendant ce temps, ils oubliaient leur prudence habituelle au point de me laisser approcher si près, que je pouvais facilement les saisir avec les mains. Je n'ai jamais vu la couleuvre de Karéline à une certaine distance de l'eau; le voisinage immédiat de celle-ci est un des besoins indispensables de son existence; elle nage parfaitement bien, et c'est en plongeant comme le *Tropid. hydrus* qu'elle fait la chasse aux petits poissons; elle ne dédaigne pas non plus les grenouilles et les petites souris. On la rencontre très souvent au bord des lacs de Gueuk-Tépé et d'autres grands lacs de l'oasis de Merv; moi-même, je l'ai plus d'une fois vue nager loin des bords ou se reposer sur des feuilles de nénuphar (Nymphaea). Il est intéressant de voir l'effet que la musique produit sur elle: le 14/26 Mai,

---

[1]) Selon Mr. Radde, à qui j'ai fait don des exemplaires que je possédais.

Digitized by Google

près de Dorte-Koyou (où elle s'est propagée de l'oasis de Merv en suivant les bords du canal d'Alikhanow), un musicien-turcoman était venu se présenter dans notre kibitka et, ayant obtenu la permission de nous jouer quelque chose, il se mit à charmer nos oreilles par des sons qu'il tirait avec un zèle extraordinaire d'un chalumeau de roseau; à peine nous eut-il fait entendre deux ou trois airs, qu'une couleuvre de Karéline parut sur le seuil de notre kibitka (cette scène se passait pendant la plus forte chaleur de la journée, c'est-à-dire alors que la couleuvre se réfugie dans un endroit frais, situé près de l'eau); elle s'arrête, écoute, la tête relevée et faisant à chaque instant sortir son dard; puis, à mon grand regret, disparaît, le grand émoi causé parmi nous par son apparition l'ayant mis en fuite.

Les plus grandes que j'ai vues avaient jusqu'à 90 centim. de longueur.

A. M. Nikolsky en a découvert une près de Krasnovodsk.

8. Zamenis kliffordi, Schl.

D'après M. N. Bogdanow, cette espèce est commune près de Krasnovodsk, à l'ancien lit de l'Oxus.

9. Taphrometopon lineolatum, Brdt. [1]).

Est commun dans les sables situés au N. de la plaine d'Ahal-Téké, dans les contrées sablonneuses entre le bassin du Tedgend et celui du Mourg-Ab, et entre l'oasis de Merv et de Tchardjouï. Il est beaucoup plus rare dans les plaines argileuses de l'oasis de Pindé et de celle de Merv, dans celles de l'Ahal et de l'Atek, du Tedgend et du Mourg-Ab. Il est étrange que ce beau, leste et complètement inoffensif serpent ait acquis parmi les Turcomans la réputation d'un reptile très venimeux et dangereux; la vivacité extraordinaire de ses mouvements a probablement donné lieu à cette croyance absurde qui, cependant, caractérise très bien la rapidité de sa course. „Il arrive, racontent les Turcomans, que l'*oque-ilane* (serpent-flèche) tue raide hommes, chameaux, chevaux et mulets, en leur traversant d'un bond le cœur". Les collines de sable sont les endroits favoris de ce serpent, reconnu comme complètement diurne, et c'est surtout pendant les fortes chaleurs de

---

[1]) Deux exemplaires ont été offerts par moi à Mr. Radde.

Digitized by Google

la journée, qu'il déploie toute son énergie. Il se nourrit principalement de petites espèces de lézards, dont il est l'ennemi le plus acharné. J'ai très souvent rencontré ce serpent au milieu de branches d'arbustes et même sur des saxaouls. Ce qu'il y fait, je ne saurais le dire d'une manière absolue; ces arbres servant de retraite aux plus gros exemplaires d'*Agama sanguinolenta*, qui ne pourraient entrer dans le ventre du svelte et gracieux *Taphrometopon lineolatum*, je ne suppose pas que ce soit pour leur faire la chasse. Il est plus présumable que ces arbustes et ces saxaouls lui servent de points d'observation d'où il guette sa proie.

10. Genus? species?

Je n'ai pas réussi à avoir cette espèce-ci, mais je la recommande à l'attention des futurs explorateurs de la contrée Trans-Caspienne. Par sa plastique, elle ressemble beaucoup à la précédente; son dos est d'une nuance de plomb foncé avec une raie d'un rouge vif très étroite, qui va de la tête jusqu'à la queue. On la rencontre rarement. En 1884, j'en ai vu un exemplaire dans un jardin du village de Gjarmaou, près d'un aryke; d'autres ont été trouvés dans des champs de trèfle des jardins d'Askhabad. Cette année-ci, j'en ai observé deux exemplaires: l'un, dans l'oasis de Merv (près des lacs de Gueuk-Tépé) et l'autre, près du Tedgend (non loin de Jaman-Rinde). Pour la rapidité de ses mouvements, il ne le cède guère au *Taphrom. lineolatum*. Autant que je puis en juger d'après le peu de données que je possède encore sur ce serpent, il vit dans une herbe touffue, ce qui le rend difficile à découvrir.

11. Eryx jaculus.

Le boa des steppes est un représentant assez ordinaire des serpents des plaines sablonneuses de la contrée Trans-Caspienne. Il n'est pas rare de le voir dans les contrées sablonneuses situées au N. des plaines de l'oasis d'Ahal et d'Atek, entre le bassin du Mourg-Ab et celui du Tedgend, aux environs de l'oasis de Merv et entre cette dernière et Tchardjouï (sur l'Amou-Darja). Ce boa recherche surtout les collines de sable, où il est facile de le voir immédiatement après le lever du soleil, quand le sol commence à se réchauffer; pendant la chaleur, il s'enfouit pour la plupart du temps dans le sable.

Digitized by Google

12. Genus? species?

Déjà pendant l'été de 1884, j'avais entendu dire que, dans les endroits déserts de la contrée Trans-Caspienne, on voyait parfois un énorme serpent très venimeux que, faute de données, j'avais pris pour la *Naja oxiana* qui, lui aussi, est très venimeux et atteint des dimensions considérables. Cependant, cette année-ci, il m'est arrivé de me convaincre qu'en effet, dans cette même contrée, on rencontrait parfois un serpent très singulier qui diffère complètement de la *Naja oxyana* par la forme disgracieuse de son corps et par de petits corselets qu'elle a sur le haut de la tête. Le 28 Avril (10 Mai), près du Douchak, des ouvriers, occupés à retourner les traverses de bois de la ligne du chemin de fer, trouvèrent près de la voie un grand serpent roulé en anneaux; le reptile quitta son refuge, rampa lentement vers les hommes qui s'étaient sauvés à sa vue, siffla fortement et, relevant la partie antérieure de son corps, se mit sur la défensive. Une balle lui perça le cou, et quelques coups de sabre l'achevèrent. Le 29, on vint nous raconter cette aventure, et nous allâmes voir le reptile tué. Il mesurait 2 ½ archines de longueur, et le maximum de la grosseur du milieu du corps était de 21 ½ cent.; la nuance du dos était d'un gris olivâtre sale avec des taches foncées et claires sur les côtés. Un serpent tout pareil a été tué le 7/19 Mai, dans la steppe comprise entre Djoudjoukli et Kara-Bend. Le 29 Juillet (10 Août), près de Kara-Bend, j'en ai observé un troisième d'1 ¾ archine de long: une nuit que j'avais allumé un bûcher, ce serpent s'était approché de la flamme. Autant que mes observations m'ont permis d'en juger, ce reptile habite les steppes argileuses, sèches et stériles. Lorsqu'il est irrité, il relève la tête très haut et gonfle le cou à la manière de la *Naja oxiana*

Ce serpent n'appartenait-il peut-être pas à une forme quelconque de l'espèce des *Echidna?*

13. Vipera euphratica.

Cette année-ci, je n'ai pas eu l'occasion de l'observer.

14. Echys arenicolor, Boie [1]).

Parmi toutes les espèces venimeuses de la contrée Trans-Caspienne, cette vipère est la plus commune. On la rencontre assez sou-

[1]) Selon la détermination qu'en a faite Mr. Radde, à qui j'ai donné tous mes exemplaires.

Digitized by Google

vent dans les sables que l'on trouve près de Tchikichlar et dans ceux de Kara-Koumy, adjacents à l'oasis d'Ahal. Elle est très commune dans les ruines de Merv et dans le désert sablonneux compris entre le Mourg-Ab et le Tedgend; mais je l'ai le plus souvent rencontrée dans les plaines désertes et argileuses du Tedgend, ainsi que dans celles du cours moyen du Mourg-Ab. C'est un reptile complètement nocturne, qui ne quitte son refuge qu'au coucher du soleil et veille jusqu'à l'aube. Cependant, on peut la voir quelquefois se réchauffant au soleil, près de son gîte. D'après le contenu de l'estomac d'exemplaires tués, il se nourrit de différentes espèces de souris, de *Sorex spec.*, d'*Elobius talpinus* et de petits oiseaux. Il s'approche volontiers de la flamme d'un bûcher, et n'est pas aussi peureux que le *Pelias berus* ordinaire de la Russie, mais est beaucoup plus féroce et venimeux que ce dernier. Ses mouvements sont assez lents.

15. Trigonocephalus halys, Pall.

Le 28 Mai (9 Juin) 1885, dans un désert sablonneux près de Tchikichlar, j'en ai tué un et cette année-ci, deux autres: le premier (19/31 Mai), dans les sables de Dorte-Koyou, le deuxième (6/18 Juin), dans la contrée sablonneuse située au N. du lac d'Ayna-Gueul.

16. Naja oxiana, Eichv.

Le 29 Juillet (10 Août), dans des ruines situées aux environs de Méroutchak, dans l'oasis de Pindé, j'en ai abattu un de deux archines de longueur, dans l'estomac duquel j'ai trouvé les restes d'un petit lièvre (*Lepus lehmani?*) et d'un jeune faisan (*Phasianus principalis*). Dans tous les cas, ce serpent appartient à des espèces que l'on rencontre très rarement dans la contrée Trans-Caspienne.

A. M. Nikolsky en possède un exemplaire qu'il a tué près de Gjarmaou.

17. Anguis fragilis, L.

N'a pas été observé par moi. A. M. Nikolsky l'a trouvé près d'Aber.

18. Pseudopus pallasii, Cuv.

N'a pas été observé.

Digitized by Google

19. Lacerta muralis, Merr.

Non plus.

20. Lacerta stirpium, Daud.

Non plus.

21. Lacerta spec. (L. brandti, De F.?) [1]).

Non plus.

22. Eremias strauchi, Kessler.

A été pris par A. M. Nikolsky près du village d'Aber.

23. Eremias spec.?

Est assez commun dans les parties sablonneuses de Kara-Koumy adjacentes à l'oasis d'Ahal, dans le désert sablonneux qui s'étend entre le Tedgend et le Mourg-Ab et qui environne l'oasis de Merv; mais il est surtout nombreux dans cette partie occidentale de l'oasis de Pindé, où le sol est uni, sablonneux et couvert de rares arbustes. C'est également là que j'ai trouvé les plus gros de ces reptiles; ils atteignaient 15 cent. de longueur, de l'extrémité de la gueule à celle de la queue.

24. Eremias velox, Pall.

C'est le lézard le plus ordinaire de l'oasis de Merv et de celle de Pindé, des plaines du cours moyen du Mourg-Ab, et le long du Tedgend, de l'Atrek et du Soumbar inférieur. Dans tous ces lieux, c'est surtout au printemps et pendant la première moitié de l'été qu'on le rencontre. Il habite un sol sec et argileux, les rivages peu élévés, les canaux, les ravins et surtout les bords des rivières qui présentent les conditions précédentes. Dans les déserts sablonneux, ce lézard se tient pour la plupart près des takyrs.

25. Ablepharus deserti, Str.

A. M. Nikolsky en a trouvé un sur la route qui mène d'Alastan à Aber, à une hauteur d'environ 7000′.

---

[1]) Les exemplaires de l'année 1885 se trouvent dans la collection de A. M. Nikolsky.

Digitized by Google

26. Euprepis princeps, Eichv.

Est assez commun sur les bords crevassés du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend, présentant un sol argileux et de rares arbustes; on le rencontre aussi souvent dans l'oasis de Merv et de Pindé, où il habite de préférence les murs à moitié démolis des jardins et des champs et les arykes desséchés. Le 15/27 Juillet, j'ai vu de jeunes lézards qui venaient de naître. On le trouve aussi dans les parties des déserts sablonneux, voisines des endroits indiqués plus haut. A. M. Nikolsky en a trouvé un près du village d'Aber.

27. Varanus scincus, Merr.

Il est assez rare dans les sables voisins de Tchikichlar, assez commun dans les plaines d'Atek et dans les déserts sablonneux qui entourent les plaines du Tedgend et le bassin du Mourg-Ab. On ne le dit pas rare non plus dans les sables situés entre Merv et Tchardjouï. Outre les lézards, les œufs des oiseaux, les jeunes *Meriones* qui courent encore mal, les jeunes *Pterocles arenaria*, *Oedicnemus crepitans* qui ne volent pas encore, lui servent de nourriture; il attaque, quoique rarement, les serpents venimeux et non venimeux. Mr. Markgraff excitait un jour son chien contre un gros varan blessé; celui-ci rejeta tout le contenu de son estomac; c'étaient: quelques lézards, toute une progéniture de petits serpents non encore formés et des débris d'*Echys arenicolor*, à laquelle appartenaient sans doute les embryons. Il m'est arrivé d'observer un fait intéressant à Dorte-Koyou, dans des prairies submergées du canal d'Alikhanow: un varan, ce représentant typique du désert aride et sablonneux, était occupé à faire la chasse à de petits crapauds et à des grenouilles, qu'il poursuivaient non seulement sur les bords des prairies, mais à la nage, en sautant d'un îlot à l'autre; lorsqu'il nageait, il allongeait les pattes en arrière et avançait à l'aide des mouvements sinueux qu'il imprimait à son corps et à sa queue. Dans l'estomac d'un exemplaire d'une archine de long, que j'ai tué au moment où, à mon approche, il cherchait à se sauver à la nage, Mr. Eiland et moi avons trouvé 62 petites grenouilles, dont chacune n'avait pas moins d'un pouce de long. Le 14/26 Mai, près de Dorte-Koyou, j'ai attrapé un varan femelle, dans le corps de laquelle il y avait 15 gros œufs sphériques et sans coquille.

Digitized by Google

28. Gymnodactylus caspius, Eichv.

Dans les endroits de la contrée Trans-Caspienne que j'ai visités, on rencontre cette espèce presque partout où il y a des ruines entourées de coins humides, ou du moins où règne l'ombre et la fraîcheur. J'en ai trouvé un grand nombre dans les ruines de l'ancienne Merv, près de la mosquée Imam-Brudeler, sur les murs humides d'une citerne pleine d'eau. Dans l'oasis de Pindé, j'ai souvent trouvé ce lézard dans les fentes profondes des bords de la plaine du Mourg-Ab et du cours inférieur de l'Atrek. En résumant mes observations sur ce lézard, j'arrive à la conclusion qu'on le rencontre plus fréquemment dans les endroits favorables des plaines, que dans les montagnes.

29. Gymnodactylus spec.?

Comme je manquais d'esprit-de-vin, j'ai donné la liberté à l'unique exemplaire que j'eusse pris. Sa peau est lisse, sans rugosités et d'un beau bleu-gris intense à la partie supérieure du corps. C'était le soir, à l'entrée même de son nid, dans une plaine argileuse près de Kara-Bend, que je l'avais aperçu.

30. Gymnodactylus spec.?

J'en ai rapporté 3 exemplaires; 5 autres avaient été capturés par Mr. Eiland et remis à Mr. Radde. Ce n'est que la nuit, à l'aide d'une lanterne, que je les ai vus et pris. Selon les apparences, on le rencontre pour la plupart dans les sables couverts de rares arbustes: Molla-Karri, les sables près d'Askhabad, Dorte-Koyou et Kara-Douroun (steppe argileuse couverte de tamarix), tels sont les endroits vus que cette intéressante espèce habit de préférence. Quand il court, il relève souvent la queue en forme de crochet. Le corps du lézard vivant est très délicat et un peu transparent. Le fond est blanchâtre mélangé d'une nuance rose-chair et de petites mouchetures brunes qui forment souvent des raies transversales au-dessus de la queue, aux parties extérieures des pattes et sur le dos; des deux côtés de la tête et du cou, elles forment deux raies longitudinales.

31. Teratoscincus keyserlingii, Str.

J'en ai rapporté un exemplaire trouvé dans des sables près d'Askhabad, où cette espèce n'est probablement pas rare. Le 15/27

Digitized by Google

Août environ, Mr. Eiland en a capturé un exemplaire très petit. Les conditions locales où l'on trouve cette espèce sont les mêmes que pour l'espèce précédente.

32. Stellio caucasicus, Eichv.

Les données que je possède sur cette espèce sont incomplètes.

33. Megalochilus auritus, Pall.

Ce n'est que rarement que je l'ai rencontré dans les collines de sable qui s'étendent entre le takyr de Djoudjoukli et Kara-Douroun.

34. Phrinocephalus interscapularis, Licht.

Il est assez commun dans la contrée sablonneuse située entre la partie inférieure du bassin du Mourg-Ab et du Tedgend, mais il est en général beaucoup plus rare que dans les sables de Tchikichlar.

35. Phrinocephalus helioscopus, Pall.

Dans les endroits riches en takyrs il est assez nombreux, ainsi que dans les sables entre le bassin du Tedgend et du Mourg-Ab. La rareté de cette espèce dans l'oasis de Pindé et de Merv est un fait des plus intéressants.

36. Agama sanguinolenta, Eichv.

Est assez commun le long du Douchak et dans la contrée sablonneuse située entre le Mourg-Ab et le Tedgend; on le trouve plus rarement dans les bassins de ces fleuves, et semble ne pas habiter l'oasis de Pindé. Parmi ces reptiles, ce ne sont pour la plupart guère que les individus adultes, capables de muer, et surtout les mâles, qui grimpent sur les plus hauts sommets des buissons, d'où ils épient probablement une femelle.

Amphibies.

1. Rana esculenta, L.

Est très commun dans l'oasis de Pindé et particulièrement dans celle de Merv, d'où il s'est répandu en grand nombre le long du canal d'Alikhanow; on l'a également souvent observé sur les bords du Tedgend.

Digitized by Google

2. Hyla arborea, L.

N'a pas été observé.

3. Bufo viridis, Laur.

On le trouve partout où il y a de l'eau douce dans le voisinage d'un sol argileux. On ne le rencontre point dans les sables arides.

SUPPLÉMENT.

(Observations faites pendant l'été de l'année 1889).

Mammifères.

3'. Rhinolophus spec.?

J'ai rapporté un exemplaire de cette remarquable chauve-souris à pelage clair; il a été tué par Mr. Schitz dans la plaine de sable qui s'étend aux environs de Dorte-Koyou, et remis à E. A. Buchner, le savant conservateur du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences.

8. Tigris regalis.

Habite les forêts situées au bord du Tedgend-Daria, les fourrés de tamarix et les îlots de roseaux.

Pendant l'hiver de 1888 à 1889, on en avait vus apparaître quelques-uns près de la station de chemin de fer de Kara-Bend, où ils avaient causé de grands ravages au milieu des troupeaux des Turcomans. En été, ces tigres n'avaient pas encore abandonné la contrée, car le 2/14 Août, je fis la rencontre de deux de ces animaux à cinq verstes de la station. Je venais de tirer un faisan, lorsque sur le banc de sable le plus voisin, j'aperçus un tigre énorme bondissant du fourré. Douze ou quinze pas me séparaient à peine de l'animal. Grande fut ma frayeur, car je n'avais sur moi ni balle, ni même de gros plomb. Cependant, le tigre s'éloigna lentement, se posant plusieurs fois à la manière des chats et tournant de temps en temps la tête de mon côté.

Digitized by Google

Presque au même instant, je vis sortir du fourré un second tigre beaucoup moins grand qui, sans se retourner et en agitant la tête de côté et d'autre, alla rejoindre le premier en quelques bonds rapides. Ils s'approchèrent les deux de la rivière, la traversèrent à la nage et disparurent dans l'épaisseur de la forêt située au côté opposé. Lorsque je fus revenu de ma terreur, je poursuivis ma route et me trouvai bientôt en face du repaire que les tigres venaient d'abandonner. Ce repaire n'était autre chose que le sol nu, durci, chaud encore et abrité par les branches inclinées d'un buisson de tamarix; tout autour, on sentait une forte odeur d'ammoniac. A quelques pas, on apercevait encore les restes d'un sanglier, des lambeaux de sa peau garnie de poil, ses entrailles, ses pieds, sa tête; la nuque et le groin avaient été rongés.

12. Lynx carakal, Schreber.

N'est autre chose qu'un chat assez commun près du Tedgend-Daria et dans le désert qui entoure l'oasis de Merv. Ainsi, il n'est pas rare de le rencontrer dans les forêts de tamarix et de saxaouls qui avoisinent Dorte-Koyou, et c'est précisément là que M. Soudéikyne a tué l'exemplaire que j'ai emporté avec moi. Ses chiens avaient fait lever le lynx qui, en quelques bonds, était arrivé au pied d'un poteau télégraphique, en avait en un clin-d'œil atteint le faîte et s'était posé sur l'un des isoloirs.

Mr. Soudéikyne accourut, envoya au lynx une décharge de gros plomb № 6 et le fit rouler à terre. Quelque temps auparavant, ce même chasseur en avait tué un autre qui, pour se mettre hors de l'atteinte des chiens, avait grimpé sur le sommet d'un saxaoul peu élevé. Arrivé à huit pas de l'arbre, le chasseur fit feu.

14'. Felis manul, Pall.

On le rencontre dans les montagnes désertes et rocheuses de l'oasis d'Atek (probablement aussi en beaucoup d'endroits du Kopepet-Dag). Jusqu'à présent, je ne connais que deux endroits de cette contrée qui soient habités par cet animal: Baba-Dourmaz où Mr. Schitz, chef de la station de Dorte-Koyou en a tué un, et Artyk, où un Turcoman m'a vendu celui qu'il avait pris.

La présence du manoul dans l'oasis d'Atek prouve qu'il est répandu sur un espace beaucoup plus considérable, comprenant probablement tous les endroits déserts et montagneux, limitrophes de

Digitized by Google

la plaine Aralo-Caspienne, et situés à l'E., au S.-E. et en partie au S. de cette plaine.

14''. Lutra vulgaris?

On en voit, dit on, près du Tedgend et du Gherry-Roud. Mr. le général Komarow m'a raconté qu'il avait la peau d'une loutre, capturée près du Tedgend, et dont la couleur du pelage ne se distinguait en rien de celle de la loutre d'Europe.

15. Canis aureus.

Il habite les prairies qui s'étendent près de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Kélif.

23. Spermophylus leptodactylus.

Est très ordinaire dans toute l'étendue des plaines sablonneuses qui s'étendent entre l'oasis de Merv et Tchardjouï, et le long de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Bassag. Sur la rive opposée de l'Amou, on en rencontre souvent de Karka à Kélif, dans des districts sablonneux plus ou moins isolés les uns des autres, et même dans les montagnes argileuses et rocheuses (Ak-Kanschyr, Koundouzlar), couvertes de sable.

26. Mus vagneri.

De temps en temps, on en voit apparaître aux stations de chemin de fer, entre Merv et Tchardjouï. Elle est très ordinaire dans la zone cultivée près de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Kélif. A Karka, beaucoup de personnes m'ont assuré que la plupart des chats qui avaient mangé ces souris, étaient tombés malades; d'autres en étaient morts.

Il est probable que c'est précisément cette même espèce qu'en 1886, j'ai observé en grand nombre le long de tout le cours moyen du Mourg-Ab.

37. Cervus maral.

Est un animal assez commun au bord de l'Amou-Daria, dans les districts de Daragant et de Karbycly, entre Tchardjouï et Khiva, où il recherche les prairies, couvertes en partie de bosquets, en partie de roseaux. Le docteur I. I. Klemtschizky m'a fait don du crâne, des cornes et d'une partie de la peau d'un cerf tué par lui au district de Karbycly.

Digitized by Google

On rencontre également une espèce particulière de cerf dans le bassin du Tedgend et du Gherry-Roud.

Chez Mr. le général Komarow, j'ai vu une femelle apprivoisée qu'on avait, si je ne me trompe, capturée près de Sarax.

42. Sus scrofa.

Le sanglier à pelage gris clair unicolore est très répandu dans le bassin de l'Atrek et près du Mourg-Ab et du Tedgend.

Oiseaux.

8. Circus rufus.

Une quantité de ces oiseaux viennent nicher dans les plaines basses du Tedgend. *C. fuliginosus, Sev. (C. unicolor, Radde)* y paraît souvent aussi.

13. Micronisus cenchroides.

Le 15/27 Août, c'est-à-dire à une époque déjà avancée, près de Kara-Bend sur le Tedgend, j'ai vu des petits qui commençaient à peine à voler.

27. Aquila minuta.

Dans la première moitié du mois d'Août, nous l'avons assez souvent observé près de Kara-Bend, dans les forêts des bords du Tedgend, et c'est là même qu'il doit nicher.

28. Aquila pennata.

On le rencontre à la même époque et dans les mêmes endroits que le précédent; il niche également dans les forêts des bords du Tedgend et dans celles des bords du cours moyen du Mourg-Ab. En 1886, dans ces mêmes parages, j'ai plus d'une fois trouvé sur des arbres des nids dont la construction rappelait ceux des aigles et qui, j'en suis aujourd'hui convaincu, devaient, par leurs petites dimensions, appartenir à cette forme.

29'. ? Aquila glitchii.

On le rencontre parfois nichant dans les endroits plantés de saxaouls et situés dans le désert qui s'étend entre Tchardjouï et Merv.

Digitized by Google

31'. Aquila nobilis.

C'est de S. F. Survillo, chef du dépôt de la station de Répétek, que je tiens l'exemplaire qui figure dans ma collection. Il a été pris dans des sables: la chaleur et la soif l'avait tellement affaibli qu'on s'en était facilement emparé avec les mains. A en juger par la description qu'en font MM. Sewertzow et Menzbier [1]), cet exemplaire peut, sous certains rapports, être considéré comme une forme intermédiaire entre l'*A. nobilis* et l'*A. daphanea*. D'après la coloration de la queue, c'est positivement l'*A. nobilis*.

42. Cuculus himalayanus.

A été vu à Merv, le 29 Juillet.

51' Cypselus melba.

Après l'éclosion des petits, on les voit quitter les montagnes et gagner des plaines basses souvent fort éloignées, pour y trouver une nourriture plus abondante. A la première moitié d'Août, près de Kara-Bend, nous en voyions chaque jour des vols plus ou moins nombreux se diriger au N., en descendant la rivière, puis s'arrêter près des cours d'eau stagnante et des lacs qu'elle forme, et faire la chasse aux insectes. Chose étrange! je n'en ai vu aucun remonter de nouveau le Tedgend à l'époque indiquée. Les longues haltes que ces oiseaux font au bord des nombreuses eaux stagnantes situées à l'embouchure du Tedgend et si riches en insectes de toutes sortes, semblent expliquer ce fait.

55' Lanius assimilis.

C'est un oiseau qui niche assez souvent dans les plaines sablonneuses près de Répétek, de Peski et d'Outsch-Adgi.

71. Saxicola deserti.

Niche dans les plaines argileuses du cours inférieur du Tedgend.

76. Saxicola picata.

Parmi les jeunes exemplaires qu'à la fin du second tiers et au commencement du dernier tiers du mois d'Août, j'ai pris dans

[1]) Ornithologie du Turkestan, Vol. II. p.

Digitized by Google

le Kopepet-Dag oriental, les uns avaient achevé leur mue pour revêtir la livrée des adultes, les autres muaient encore fortement.

79. Merula vulgaris.

L'exemplaire provenant des bords de l'Amou-Daria (Pharab) est, à en juger d'après les dimensions, une véritable *M. vulgaris*, et non une *M. maxima*, comme on aurait pu le supposer.

88. Ruticilla atrata et 89. R. cairii.

Ceux qu'entre le 19/31 et le 25 Août (6.IX), j'ai capturés dans le Kopepet-Dag oriental, avaient achevé leur mue, à l'exception des rémiges et plus rarement des rectrices qui, la plupart, se faisaient remarquer par leur peu de développement. Chez tous ceux dont la mue vient à peine de s'accomplir, on remarque à la queue les traces de la bande terminale foncée de la *Saxicola* et encore plus de la *Chaemarrornis leucocephala*. Chez la *R. atrata* et la *R. cairii*, ces traces sont comparativement plus visibles que chez la *R. phoenicura*. Elles sont plus apparentes aux barbes externes, et affectent la forme de petites macules brunes ou brunâtres, plus ou moins rapprochées les unes des autres.

Chez les ♂♂, le liséré roux des barbes externes des deux rectrices médianes se développe parfois à un tel point, qu'il s'étend sur toute la largeur de la barbe jusqu'à la tige même. Quelquefois, la coloration rousse des barbes internes est remplacée par une teinte brune qui s'étend depuis la base et dépasse la moitié de la longueur des plumes,

90'. Sylvia nisoria.

Au commencement de Septembre, j'en ai vu un exemplaire de passage près d'Ousoun-Ada.

92'. Sylvia atricapilla.

Une fauvette à tête noire gisait à terre, près d'Ousoun-Ada, au bord de la mer Caspienne; elle était morte et d'une maigreur affreuse.

Il est probable que la principale voie de migration de cette forme est, dans les pays limitrophes de la Russie d'Europe, le Caucase, en laissant presque de côté le littoral oriental de la mer Caspienne. S'il n'en était pas ainsi, j'aurais eu plus ou moins sou-

Digitized by Google

vent l'occasion de l'observer près d'Ousoun-Ada, en 1886 et 1889, à Mikhailowsk, en 1884 et près de Tchikichlar, en 1886.

94. Sylvia cinerea fuscipilea.

Au commencement du dernier tiers du mois d'Août, elles étaient très nombreuses dans des touffes de tamarix le long de l'Ousboï, près de Molla-Karri; c'est là probablement qu'elles nichent aussi.

96. Sylvia curruca.

On ne l'a pas vu nicher dans la contrée Trans-Caspienne, où, à l'époque de la nidification, il est partout confondu avec des formes parentes. Ce n'est guère que pendant son passage d'automne et pendant celui du printemps qu'on peut l'observer, et encore le premier a-t-il lieu très tôt, tandis que le dernier a lieu très tard: c'est ainsi qu'au mois de Juin 1889, j'en ai vus émigrer près de Kara-Bend sur le Tedgend, et les premiers jours de Mai 1886, à Jaman-Bend, sur le même fleuve. Dans ces localités, la principale voie de migration est le littoral oriental de la mer Caspienne; plus à l'E., le long du Tedgend et du Mourg-Ab, le passage des *S. curruca* est plus considérable que celui des *S. affinis*.

97'. Sylvia minuscula.

C'est l'un des oiseaux les plus répandus du bassin du Tedgend et du Mourg-Ab.

97''. Sylvia althea, Hume.

Il est assez ordinaire dans la partie orientale du Kopepet-Dag, et niche dans les défilés boisés et les vallées des rivières, où on le rencontre jusqu'aux limites les plus hautes de la zone du genévrier arborescent. On le voit aussi nicher dans les vallées du Soumbar et du Tchandyr. Il ne quitte pas volontiers les montagnes pour les plaines basses; c'est ainsi que j'en ai capturé un près de la station de Douchak (1886) et dans les jardins d'Askhabad (1886 et 1889).

Comme j'ai découvert un de ces oiseaux près du cours supérieur de l'Atrek, non loin de l'embouchure du Soumbar (1886), la distribution géographique de sa nidification devrait également comprendre les défilés boisés du Déréguez et du Kéliat en Perse.

Digitized by Google

La capture que j'ai faite de cet oiseau, près de Douchak, confirme cette opinion.

Les exemplaires que nous avons capturés au Kopepet-Dag oriental (commencement du premier tiers du mois d'Août) avaient pour la plupart complètement achevé leur mue, excepté aux rémiges primaires des adultes.

100'. Phylloscopus brevirostris.

Dans le défilé de Schirvan (Kopepet-Dag oriental) et dans les jardins d'Askhabad, il est assez ordinaire comme oiseau de passage (commencement du premier tiers du mois d'Août).

101. Lusciniola neglecta.

Parmi ceux dont j'ai réussi à m'emparer au Kopepet-Dag oriental, les uns avaient complètement achevé de muer, les autres étaient sur le point de le faire (commencement du dernier tiers d'Août).

109. Calamodus melanopogon.

Il est très rare que la couleur noire de la tête des jeunes (ceux p. ex. que j'ai observés au commencement d'Août) soit complètement dépourvue du liséré roussâtre préservatif qui en termine les plumes. Ce liséré est, au contraire, si large que toute cette partie supérieure de la tête, située entre les bandes sourcilières blanches, paraît d'un brun olive roussâtre continu.

Les adultes tués à la fin de Juillet (Merv, Tedgend) avaient le plumage fortement usé, sans aucun symptôme de mue; d'autres muaient fortement. La mue complète des adultes a lieu vers la mi-Août (Tedgend), rarement au commencement.

110' Accentor alpinus.

Niche dans les hautes régions du Kopepet-Dag oriental. Selon F. D. Pleské, auquel un exemplaire avait été envoyé pour qu'il en fît la définition, il est parfaitement identique avec le représentant de cette forme du Caucase.

113. Iduna caligata.

Dans la contrée Trans-Caspienne, l'on en rencontre deux formes, et les deux sont exclusivement des formes de passage: la première,

Digitized by Google

l'*I. caligata*, est la forme typique et n'a rien qui la distingue de celle du gouvernement d'Orenbourg. La seconde forme réunit en elle les caractères de l'*I. caligata* typique et ceux de l'*I. rama*, par les dimensions, la coloration et par les rémiges. Les deux formes ont été observées pendant leur passage dans le désert qui s'étend entre Merv et Tchardjouï (18/30 au 21 Août) (2.IX), et le long du Tedgend, près de Kara-Bend (première moitié d'Août).

La mue de ces oiseaux ne faisait que commencer.

114. I. pallida et 115. Iduna rama.

Ces oiseaux nichent ordinairement dans les endroits plantés de tamarix des bords de l'Ousboï, près de Molla-Karri.

116. Troglodytes pallidus.

C'est précisément à cette espèce qu'appartient le roitelet du Kopepet-Dag.

118. Aëdon familiaris.

Il est très nombreux dans les endroits plantés de tamarix des bords de l'Ousboï, près de Molla-Karri.

125. Sitta syriaca.

Kopepet-Dag oriental (18/30 au 25 Août) (6.IX). La plupart des adultes dont j'ai fait la capture avaient achevé leur mue; le plus petit nombre muaient fortement.

129. Parus phaeonotus.

Les adultes et les jeunes que j'ai capturés du 20 au 25 Août, dans le Kopepet-Dag oriental, avaient presque achevé leur mue; quelques rémiges et des rectrices de certains d'entre eux n'étaient pas encore complètement développées.

130. Parus bocharensis.

18/30 Août. J'en ai trouvé quelques exemplaires dans le désert entre Merv et Tchardjouï, près de la station de Peski. C'étaient des oiseaux nomades. Une particularité étrange, c'est qu'ils s'étaient éloignés à une distance aussi considérable du voisinage de l'eau.

Digitized by Google

134. Motacilla personata.

Vers le 20 Août (1 Septembre), près d'Askhabad, les adultes avaient presque achevé leur mue.

139. Budytes menalocephala.

Le 5/17 Mai, près du fort d'Alexandre, j'en ai vu des vols nombreux sur la plage de la mer, en cet endroit, plate et couverte de rare euphorbe. La saison étant déjà avancée, je ne suppose pas qu'il faille attribuer la présence de ces oiseaux dans cet endroit à leur passage du printemps. C'étaient peut-être des oiseaux nomades, célibataires, et qui n'avaient encore jamais niché.

161. Erythrospiza obsoleta.

Il niche assez souvent le long de l'Ousboï, près de Molla-Karri où j'ai capturé quelques jeunes qui volaient déjà (23 Mai-4 Juin).

Un des nids que j'ai trouvés à Kara-Baty était des plus curieux. Il s'élevait au haut d'un buisson, et il était évident que les oiseaux étaient peu soucieux de le dérober aux regards, car, de loin même, on l'apercevait facilement. A l'exception de quelques petites branches et d'une très petite quantité de filaments de végétaux qui garnissaient l'extérieur du nid, les parois étaient composées de fil, de ficelle, de petits chiffons, de tempons d'étoupe, de charpie et de ouate. Le fil et la ficelle servaient principalement à la construction des parties extérieures du nid, la ouate à celle des parties intérieures; le fond en était également tapissé d'une épaisse couche. Les oiseaux avaient trouvé tous ces matériaux dans des tas de décombres, à quelque distance de la station.

L'*E. obsoleta* recherche parfois le voisinage immédiat de l'homme. Ainsi, un couple de ces oiseaux avait établi son nid entre les branches d'un jeune citronnier de la véranda de A. W. Komorow, chef de la contrée Trans-Caspienne.

166. Passer indicus.

On le voit nicher aux stations du chemin de fer qui traverse le désert s'étendant entre Merv et Tchardjouï (Répétek, Peski, Outch-Adji, Ravnina).

Il est très nombreux près de Molla-Karri, le long de l'Ousboï. Parmi les nids que j'ai trouvés dans ce dernier endroit, il y en

Digitized by Google

a deux que j'ai emportés avec moi. Comparés avec la grosseur de l'oiseau, ils sont très grands, extrêmement jolis, solides et ont quelque chose d'original. Ces nids étaient construits dans des touffes de tamarix poussant au bord de l'Ousboï, il y en avait 4 ou 5, disposés tout près les uns des autres, s'élevant à une hauteur de 5 à 12 pieds et reposant au milieu d'une quantité de rameaux verticaux naissant des branches principales. La forme en est plus ou moins cylindrique, ou, tantôt ovale, tantôt conique, avec la pointe reposant sur la fourchure des branches. La construction extérieure, ainsi que celle de la partie principale des parois, est ferme et solide, et consiste en petites branches très minces de tamarix, garnies de leurs feuilles. L'intérieur est composé de petites tiges très menues et de toutes sortes de graminées. Le fond des nids est tapissé d'une épaisse couche de plumes d'oiseaux; dans l'un d'eux, j'ai encore trouvé toute une peau de serpent. Une ouverture ronde, pratiquée au côté de la partie supérieure du nid, conduit dans l'intérieur de la demeure de l'oiseau; le bord supérieur de cette ouverture s'avance en saillie comme un auvent; les parois de l'entrée sont formées de tiges de graminées et sont fortement entrelacées. La construction de l'un des deux nids que j'ai emportés, était complètement terminée et contenait 8 œufs peu couvés (22.V/3.VI). Dans le second, le fond du nid n'était pas encore tapissé de plumes, et l'ouverture n'avait pas toute l'épaisseur et la solidité des autres. Voici les dimensions de ces deux nids:

Dimensions du premier:

hauteur	310	mm.
largeur de la partie supérieure (forme conique)	165	„
diamètre de l'ouverture	53	„
longueur de l'entrée, en bas	32	„
longueur de l'entrée, en haut	44	„
hauteur de l'intérieur du nid	120	„
épaisseur du fond du nid	145	„
largeur de l'intérieur du nid: au niveau de la partie inférieure de l'ouverture	95	„

Dimensions du second:

hauteur	300	mm.
largeur prise au milieu (forme ovale)	175	„
hauteur de l'intérieur du nid	200	„

Digitized by Google

167. Passer ammodendri.

Il est très ordinaire dans les mêmes endroits que le précédent et, comme lui, niche dans les buissons de saxaouls.

167'. Pyrgitopsis simplex.

Nous en avons aperçu dans la plaine de sable comprise entre Merv et Tchardjouï, près des stations de Répétek, de Peski et de Outch-Adji.

187' Sturnus caucasicus.

Il niche dans la zone cultivée de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Kélif. Ainsi que le *S. purpurascens*, dont il se rapproche beaucoup, il habite le bassin du Tedgend et du Mourg-Ab.

187'' Sturnus poltoratzkii.

Il a été vu au milieu du mois d'Août 1889, au bord du Tedgend, près de Kara-Bend, où il était probablement en passage.

188' Sturnus menzbieri.

Est un oiseau de passage de la contrée Trans-Caspienne. Au commencement de Septembre, il a été trouvé au bord de la mer Caspienne, près d'Ouzoun-Ada. Un exemplaire réunissant les caractères du *S. menzbieri* et du *S. poltoratzkii* a été tué près de Kara-Bend, le 17/29 Août.

200' Phasianus principalis.

A la fin de Juillet, dans l'oasis de Merv (Bayram-Ali, Kara-Baty), les adultes avaient pour la pluparat achevé la mue des menues plumes; quant aux rectrices, aucune n'avait encore atteint les dimensions normales, et, parmi les rémiges, les unes n'étaient pas complètement développées, d'autres manquaient, les troisièmes n'étaient pas encore tombées. A la même époque et dans les mêmes localités, quelques jeunes faisans étaient de la grosseur d'un petit poulet, d'autres avaient presque atteint la taille des adultes, tous se revêtant énergiquement de la livrée qui leur est propre.

Pendant le changement de ces livrées d'été, un jeune faisan ♂ passe en général par la gradation suivante:

a) Livrée du duvet.

Digitized by Google

b) Livrée du duvet à travers lequel percent les plumes „transitoires“: plumes du dos largement bordées de rouge-brun, parfois à reflet métallique; celles de l'abdomen et de la poitrine bordées de roussâtre. Ces plumes percent très tôt, quelquefois alors déjà que le poulet faisan n'a pas encore atteint le tiers de la taille des adultes.

c) Mélange de la livrée du duvet, des plumes transitoires et de la livrée d'hiver de l'oiseau adulte, (à cette époque, les jeunes ont atteint la moitié et jusqu'aux deux tiers de la taille des adultes).

d) Mélange des plumes transitoires et de la livrée d'hiver. Le duvet tombe. (Dimensions: les deux tiers de la grosseur de l'adulte et plus).

e) Disparition complète de la livrée du duvet; la livrée d'hiver domine, et les plumes transitoires commencent à tomber. Encore un peu moins gros que les adultes.

f) Formation complète de la livrée de noces (à ce que l'on affirme à la fin de Septembre et pendant tout le mois d'Octobre).

Les plumes de la tête et du cou sont celles qui se renouvellent le plus tard. Quelquefois, tandis que la mue des autres parties du corps est sur le point d'être achevée, ces mêmes parties gardent encore la livrée du duvet et des plumes transitoires, et ce n'est guère qu'au sommet de la tête et le long des commissures du bec, que l'on aperçoit des plumes de la livrée de noces (à cette époque, les plumes qui couvrent les oreilles sont renouvelées).

Le *Ph. principalis* a de nombreuses variétés individuelles, en partie communes aux autre espèces de faisans de l'Asie centrale. Le faisan des bords du Tedgend se distingue de celui des bords du Mourg-Ab: le premier a de longues plumes, recouvrant les côtés de l'abdomen et la partie postérieure de la poitrine, terminées pour la plupart d'une bordure à reflet, non bleu foncé violet, comme c'est le cas pour le faisan des bords du Mourg-Ab, mais vert-bleu foncé. Sous ce rapport, le faisan des bords du Tedgend se rapproche du *Ph. chrysomelas*, chez lequel ces plumes sont vert foncé.

201' Turnix? spec?

A la première moitié d'Août, près de Kara-Bend, il nous est plusieurs fois arrivé de rencontrer des oiseaux de la grosseur d'une perdrix, mais dont le vol est plus égal et plus doux que celui de cette dernière. Emporté par mon ardeur à poursuivre cet

Digitized by Google

oiseau que je voyais pour la première fois, je manquai tous mes coups et ne réussis à en prendre aucun.

202. Coturnix communis orientalis.

Près de Kara-Bend, de petits vols de ces oiseaux et des exemplaires isolés remontaient le courant du fleuve en suivant des plaines argileuses, plantées de saxaouls et de buissons (première moitié d'Août).

226. Limicola platyrhyncha.

Un passage considérable a été observé le long du littoral, près d'Ouzoun-Ada (commencement de Septembre).

261. Buphus comatus.

Est très ordinaire près de l'embouchure du Tedgend et dans l'oasis de Merv.

281. Querquedula crecca.

Niche sur les lacs du cours inférieur du Tedgend.

301. Larus tenuirostris.

Niche communément au bord des rivières et dans les îles voisines des côtes de la mer, près d'Ouzoun-Ada.

Reptiles.

5. Tropidonotus hydrus, Pall.

On le rencontre très souvent dans la zone cultivée de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Kélif.

8′ Zamenis trabalus, Pall.

Il est assez ordinaire dans les endroits humides de l'oasis de Merv. En 1886, j'en ai plusieurs fois observé dans celle de Pindé.

9. Taphrometopon lineolatum, Brandt.

Habite en grand nombre le désert compris entre Merv et Tchardjouï.

Digitized by Google

11. Eryx jaculus, L.

Est très ordinaire dans les sables entre Merv et Tchardjouï, de même que dans le désert qui touche à la rive gauche de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Karka. A. L. Lizenko en a tué un exemplaire (aoule d'Islam) à côté d'une Agama sanguinolenta étouffée par le serpent.

11′ Cyclophis fasciatus, Jan.

Deux exemplaires ont été tués près d'Askhabad.

14. Echys arenicolor, Boje.

A été quelquefois vu dans le désert entre Merv et Tchardjouï, dans les terrains sablonneux aussi bien que dans les terrains argileux.

16. Naja oxiana, Eichv.

Chez M. Schitz, chef de la station du chemin de fer de Dort-Koyou, j'ai vu deux exemplaires empaillés de cette espèce. Ils ont été tués dans des sables abondants en tamarix, qui avoisinent la station.

23. Eremias spec?

Est nombreux dans la zone cultivée de l'Amou-Daria, près de Tchardjouï et de Pharaba. C'est de ces deux endroits que proviennent les deux exemplaires que j'ai rapportés.

23′ Eremias variabilis, Licht.

Quelques exemplaires ont été tués près du fort d'Alexandre, sur le sable de la mer couvert d'euphorbe (20 Mai).

24. Eremias velox, Pall.

Est commun dans l'oasis d'Ahal-Teké et dans celle d'Atek.

24′ Eremias intermedia, Str.

N'est pas rare dans la plaine d'Ahal-Téké.

Digitized by Google

25′ Mabuia septemtaeniata, Renss.

Cette espèce est des plus répandues dans la contrée Trans-Caspienne. Nous l'avons rencontrée dans les îles sablonneuses et au bord de la mer Caspienne près d'Ousoun-Ada, le long de l'Ousboï près de Molla-Karri, dans l'oasis d'Ahal-Téké et dans celle d'Atek, dans les parties adjacentes de Kara-Koumy, dans le désert situé entre Merv et Tchardjouï, dans l'oasis de Merv et en beacoup d'autres endroits des bords de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Karka. Il recherche également un terrain sablonneux ou argileux. Il est très vif, très gracieux et court très vite. On s'en empare plus difficilement que de toute autre espèce de lézard. On le voit souvent se faufiler dans un buisson d'alchagis, de tamarix ou de saxaouls et gagner les branches de ceux-ci. Je me rappelle qu'un jour, ayant tiré un rousserolle perché sur un buisson à 4 pieds de hauteur du sol, je me disposais à ramasser l'oiseau tué, lorsque, à côté de lui j'aperçus un de ces lézards que mon arme avait involontairement atteint.

25″ Scapteira scripta, Strauch.

Est très commun au bord de l'Ousboï, dans la partie méridionale de Kara-Koumy (près de l'oasis d'Ahal-Teké et près de celle d'Atek) et dans la plaine de sable entre Merv et Tchardjouï.

25‴ Scapteira grammica, Licht.

Habite les mêmes endroits.

27 Varanus scincus, Eichv.

On le rencontre parfois dans le désert qui s'étend entre Merv et Tchardjouï. L'exemplaire de ma collection a été tué en Boukharie, près de la ville de Karschi.

28. Gymnodactylus caspius, Eichv.

C'est le lézard le plus commun de l'oasis d'Ahal-Téké et de celle d'Atek, de même que dans la région inférieure des montagnes avoisinantes de ces deux oasis.

Il habite tantôt les bâtiments, tantôt les rochers, tantôt les crevasses du sol. J'en ai également trouvé un grand nombre dans les murs des conduits d'eau souterrains.

Digitized by Google

28′ Gymnodactylus russovi, Strauch.

(Gymn. scaber, Sev.)

Deux exemplaires de cette espèce ont été tués dans la plaine de sable voisine de Dorte-Koyou: l'un, dans une crevasse d'un poteau de chemin de fer, l'autre, la nuit, près de l'entrée du terrier abandonné d'un zizel. Ils sont très nombreux dans la zone cultivée de l'Amou-Daria, de Karka à Kélif, et habite de préférence les cabanes des Turcomans et les ruines. Il est également très nombreux dans les montagnes désertes de Schir-Datschan et de Koulan-Aschan, près de Kélif, où il habite les crevasses et les trous abrités contre le soleil.

28″ Gymnodactylus fedtchenkoi, Strauch.

Deux exemplaires ont été capturés dans des ruines de l'ancienne Merv. Dans les limites de la Boukharie proprement dite, il habite les mêmes lieux que l'espèce précédente, mais en nombre plus considérable. Il m'est plus d'une fois arrivé d'entendre le cri de ce lézard: c'est un petit craquement monotone, rappelant beaucoup le grincement d'une porte que l'on ouvre.

30 Crossobamon eversmanni, Viegm.

Assez commun dans les sables qui avoisinent les stations de Répétek, de Peski et d'Outsch-Adji. Très commun dans les sables des bords de l'Ousboï, près de Molla-Karri.

31. Teratoscincus keyserlingii, Str.

N'est pas rare dans la plaine de sable voisine de Répétek; il est fréquent dans les sables le long de l'Ousboï près de Molla-Karri; on le trouve aussi quelquefois dans les îles et les bords sablonneux de la mer Caspienne, près d'Ousoun-Ada.

33. Megalochilus auritus, Licht.

Est très fréquent dans la plaine sablonneuse entre Merv et Tchardjouï. On le trouve aussi souvent au bord de l'Ousboï, près de Molla-Karri.

34. Phrynocephalus interscapularis, Licht.

On le rencontre très fréquemment dans les îles et sur les rives sablonneuses près d'Ousoun-Ada, au bord de l'Ousboï près de

Digitized by Google

Molla-Karri, dans la plaine sablonneuse entre Tchardjouï et Merv, ainsi que dans les sables qui touchent à la rive gauche de la vallée de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Karki.

35. Phrynocephalus helioscopus, Pall.

Très nombreux près du fort d'Alexandre, dans les plaines sablonneuses des bords de la mer, plantées d'euphorbe.

Il habite également plusieurs localités situées le long de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Kélif, et recherche plutôt les endroits secs et argileux.

35′ Phrynocephalus raddei, Bttg.

Très nombreux dans les plaines argileuses voisines de Kélif. Deux exemplaires ont été pris près de Répétek, dans le désert de sable entre Merv et Tchardjouï.

36. Agama sanguinolenta, Pall.

Très ordinaire dans les déserts entre Merv et Tchardjouï, et sur la rive gauche de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Kélif.

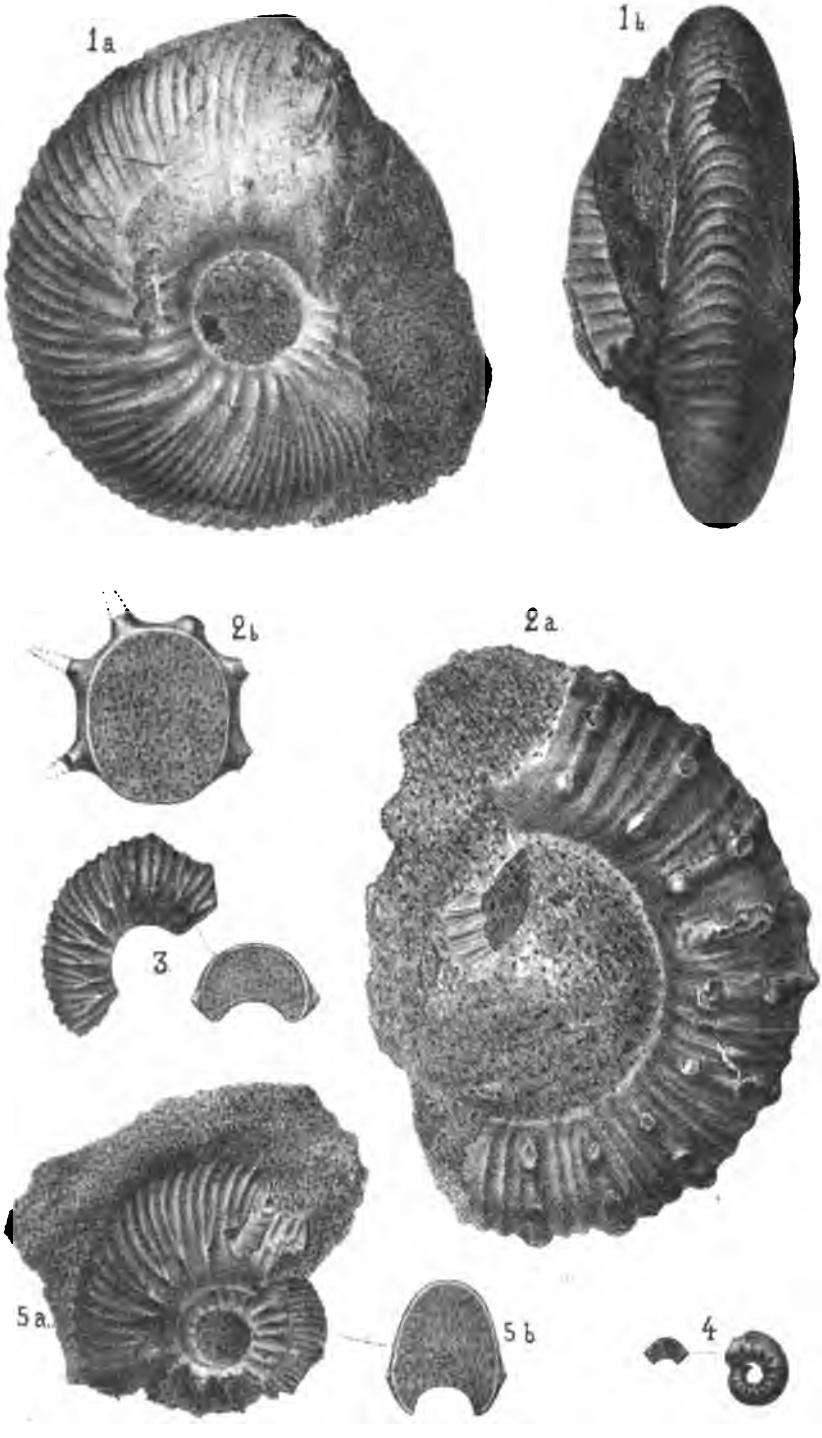
Amphibies.

3. Bufo viridis, Laur.

On l'observe souvent au bord de l'Amou-Daria, entre Tchardjouï et Kélif.

Digitized by Google

Digitized by Google

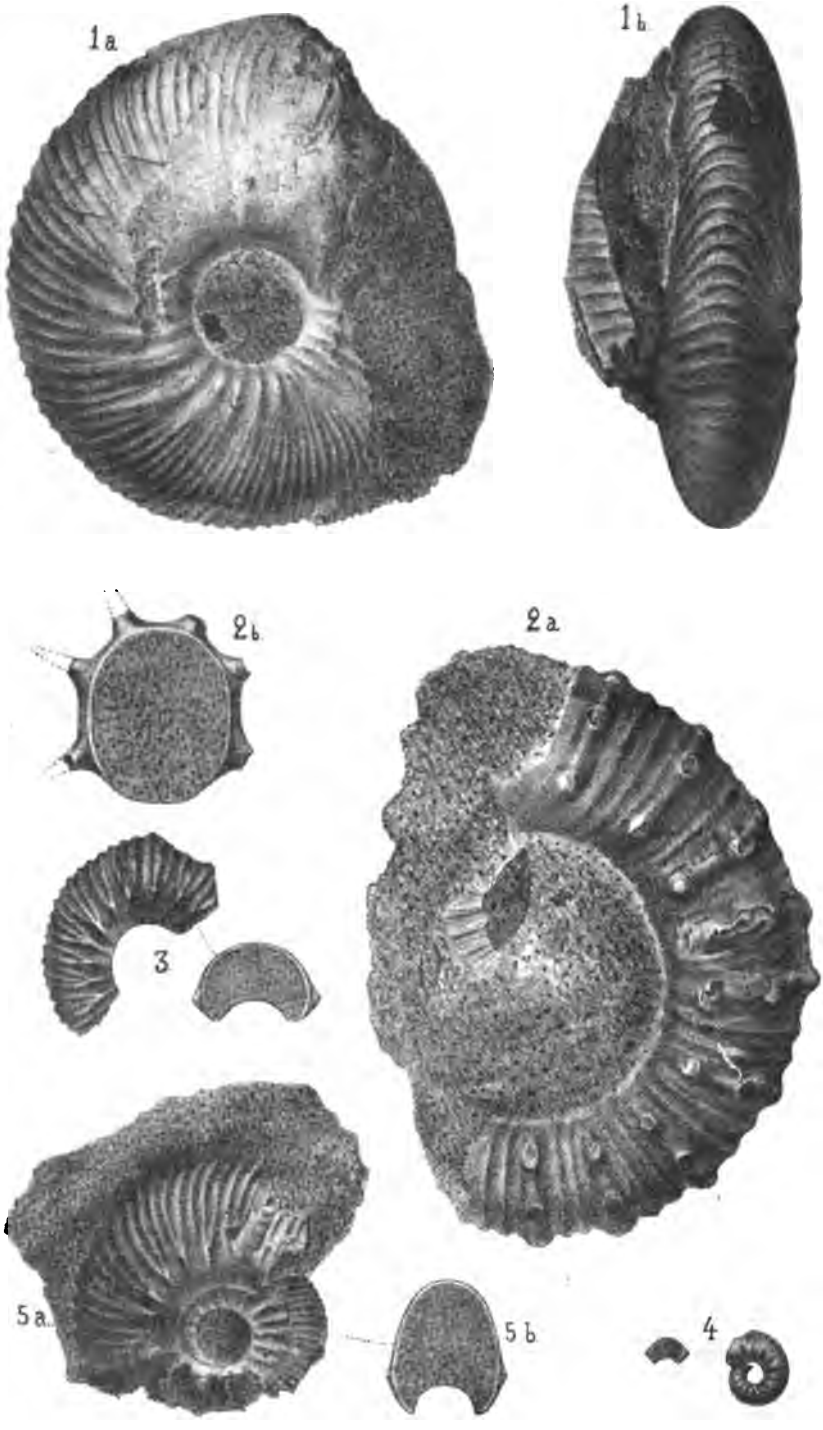


Лит. Б. Бахманъ Москва.

Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ.

Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google



Лит. Б. Бахманъ Москва.

Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ.

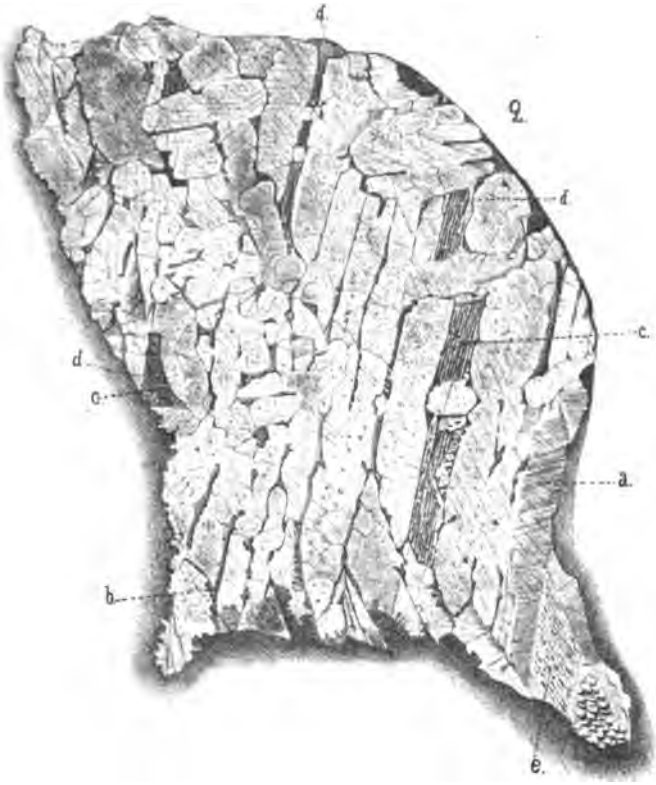
Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

1.

3.

2.

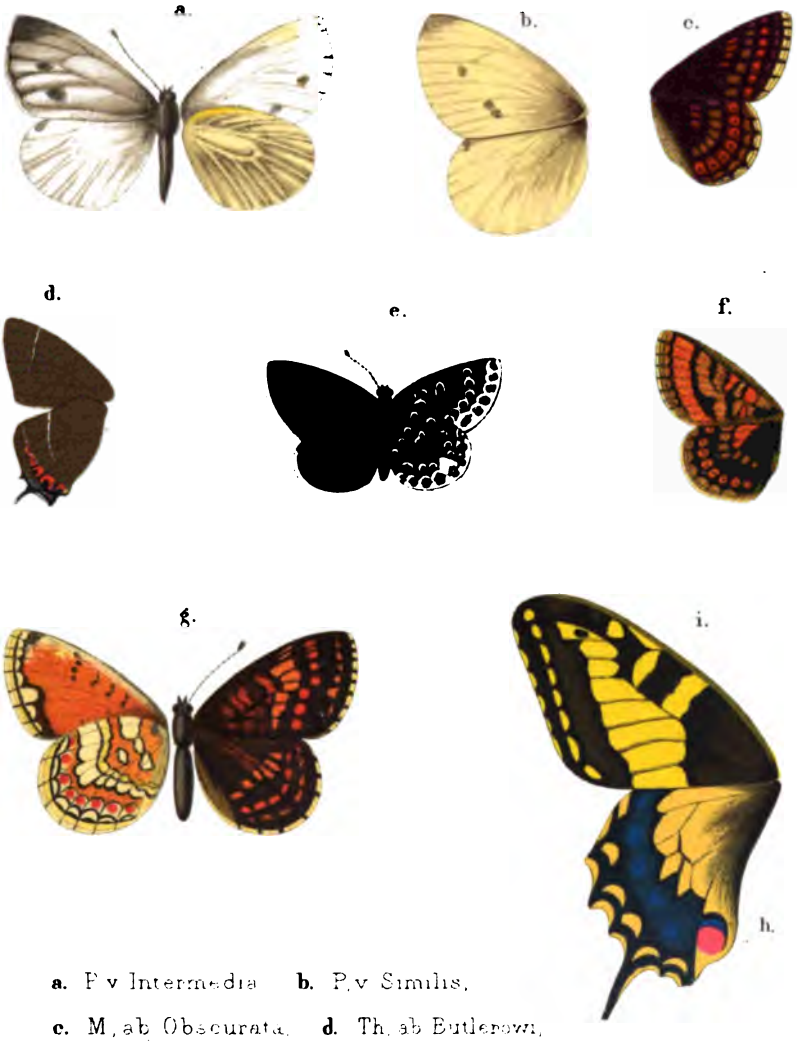


Лит. В. Бахманъ Москва.

Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ.

Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

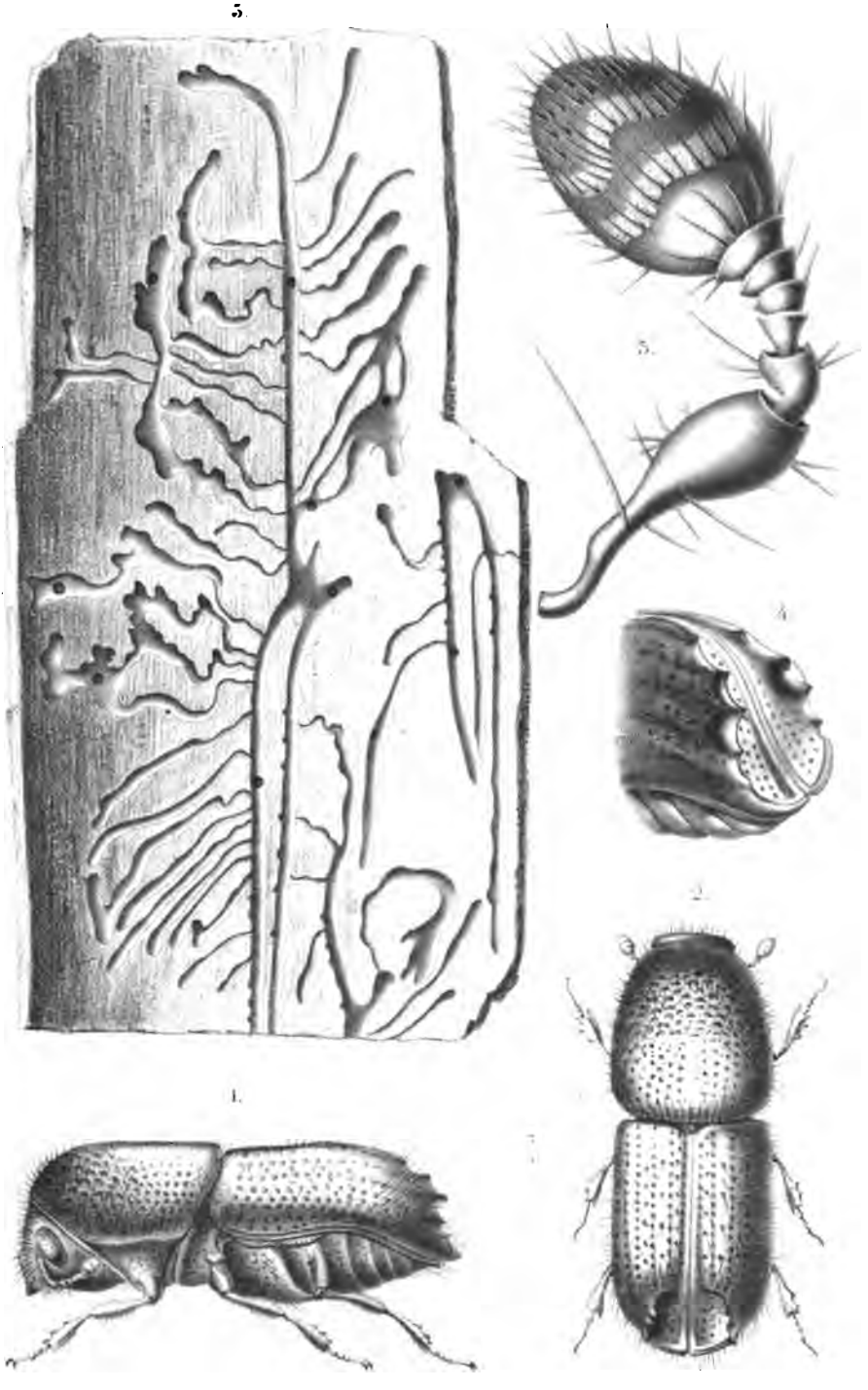


a. P v Intermedia **b.** P. v Similis,
c. M, ab Obscurata, **d.** Th. ab Butlerowi,
e. L, ab Casanensis, **f.** M, ab Dubia, **g.** M, ab Tatara,
h. Крыло отъ P v Aurantiaca изъ окрестн Казани, **i.** Крыло отъ P Machaon, типичной формы изъ окрестн Казани

D. S. ad nat. del. Lith. W. Głowacewski Varsoviae

Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

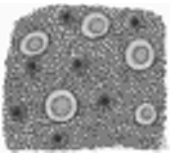


UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

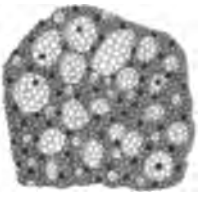
Digitized by Google

1.

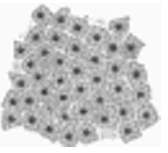
2.



3.



5.



8.

7.

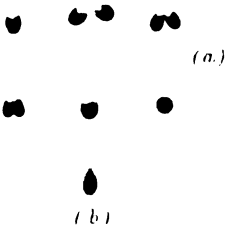
4.

6.

10.

9.

11.



Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

UEBER PROTOPIRATA CENTRODON, TRD.

Von

H. Trautschold.

Zu den grossen und schönen paläontologischen Monographien, die wir der Freigebigkeit des geologischen Amtes der Vereinigten Staaten von Nordamerika verdanken, ist vor kurzem eine neue hinzugekommen: „die paläozoischen Fische Nordamerika's“ von J. S. Newberry. In diesem Werke sind auch die merkwürdigen Ichthyodorulithen der Gattung Edestus zur Besprechung gelangt, wie auch eine neue Art derselben (E. giganteus) aufgestellt worden ist. Die Merkmale, welche dieses Genus von allen anderen Ichthyodorulithen unterscheiden, werden eingehend abgehandelt, und alle nordamerikanischen Arten näherer Betrachtung unterzogen. Da Professor Newberry keiner ausseramerikanischen Arten (abgesehen vom australischen E. Davisii) der Gattung Edestus erwähnt, so erscheint dem Leser dieses Fossil als ein der Carbonzeit des nordamericanischen Continents eigenthümliches, der alten Welt fehlendes. Dem ist jedoch nicht so. Es ist nämlich der Aufmerksamkeit des ausgezeichneten amerikanischen Paläontologen entgangen, dass schon im Jahre 1879 (Die Kalkbrüche von Mjatschkovo) ein im Moskauer Kohlenkalk gefundener Zahn als zu der Gattung Edestus [1]) gehörig beschrieben und abgebildet ist, und dass spätere Funde in zwei kleinen Artikeln (Bull. Soc. Nat. Moscou 1884 und 1886) besprochen worden sind. Auch ein Artikel in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1888, denselben Gegenstand betreffend, hat bei Professor Newberry keine Berücksichtigung gefunden. Wenn in einer periodischen Ausgabe wie in den Schriften der Moskauer Naturforschergesellschaft, die den gesammten beschreibenden Naturwissenschaften gewidmet ist, paläontologische

[1]) Den ich, wie Leidy und anfangs auch Newberry für einen Theil der Gebisses angesehen.

Digitized by Google

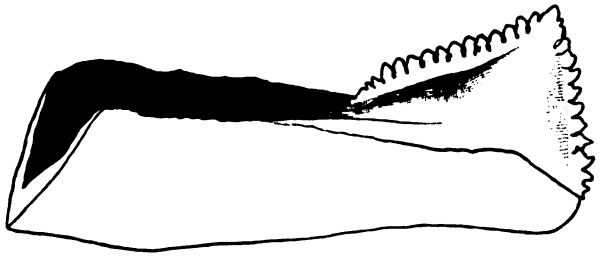
Arbeiten übersehen werden, so ist das fast verzeihlich, da die Geologen und Paläontologen ihr Augenmerk vorzugsweise auf Ausgaben richten, die ihre specielle Wissenschaft zum Gegenstande haben; auffallender ist es, dass der Verfasser der „palaeontological fishes of North-America“ meine Publication in der Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft übersehen hat, die zu einer Zeit erschien, da er augenscheinlich seine Arbeit unter der Feder hatte.

Was mich veranlasst, auf den Inhalt des neuen Werkes des Prof. Newberry näher einzugehen, ist der Umstand, dass er auf Tafel XXXIX f. 2 a, b. Abbildungen von zwei Ichthyodorulithen bringt, die dem, was ich zuerst Edestus protopirata genannt (Ueber Edestus und einige andere Fischreste des Moskauer Bergkalks. Bull. Soc. Nat. Moscou, 1884, Taf. 5, fig. 1, 2), später Protopirata centrodon getauft (Ueber Edectus protopirata. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1888), sehr ähnlich sehen. Es sind, wie der Flossenstachel aus dem Moskauer Bergkalk, knochige, gerad gestreckte oder wenig gekrümmte unten scharf gekielte Gebilde, die an ihrem Ende einen einzigen fest mit dem Schaft verwachsenen Zahn tragen; der eine dieser Stacheln ist mit einer Rinne versehen, der andere nicht. Der endständige Zahn ist bei beiden seitlich zusammengedrückt, dreieckig und an den beiden freien Rändern gezähnelt, ganz wie die Zahnkrone bei Edestus. Prof. Newberry hält den von ihm Taf. 39, Fig. 2a abgebildeten Stachel ohne Rinne für den Stachel eines aller Wahrscheinlichkeit nach jungen E. Heinrichsii und beschreibt den Schaft als spatelförmig und aus dichter Knochenmasse bestehend. Der andere mit einem endständigen Zahn versehene Stachel, gleichfalls aus dichter Knochenmasse bestehend, zeigt eine Längsrinne und scheint kaum verschieden zu sein von dem von mir Bull. d. Moscou 1884, t. 5, fig. 1, 2 unter dem Namen E. protopirata beschriebenen und abgebildeten Stachelfragment.

Sowohl die Scheide (sheath) wie die Rinne (trough) stimmen, nach Newberry's Abbildung zu urtheilen, vollkommen mit meinem E. protopirata überein, und selbst der Zahn zeigt nur unwesentliche Abweichungen der Gestalt. Der Kiel der Schaftes ist ebenso scharf, und die Rinne zeigt ebensolche den Aussenflächen des Schaftes parallele Seiten, welche in der Tiefe in einer dem Kiel entsprechenden Schärfe zusammenstossen. Prof. Newberry nimmt nun an, dass diese Rinne zur Aufnahme einer nachfolgenden Scheide dient, und in die Rinne dieser wieder eine zweite Scheide passt, und so weiter in infinitum (each one is a trough, into which the succeeding one fits and the added cap covers a portion of the

Digitized by Google

enameled base of the predecessor), wodurch eine Segmentirung der Scheide wie bei Edestus entstehen würde. Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschliessen, denn die Basis der Rinne läuft an meinem Fragment dem Kiel der Scheide parallel, und würde, selbst wenn sie weiterhin geneigt wäre, weit entfernt vom Anfangspunkt in den Kiel auslaufen, während bei dem typischen Edestus vorax die Gränzlinien der Segmente rücklaufende Bögen bilden, deren Anfangs- und Endpunkte sich fast gegenüber stehen. Der Bau von Newberry's sheating segment von E. Heinrichsii würde demnach ein von den ächten Edestus-Arten sehr verschiedener sein, und würde ich eine Einreihung in die Arten der Gattung Edestus für unzulässig halten, um so mehr, da an den vorhandenen Exemplaren von der vorausgesetzten Einschiebung gleicher, von einem endständigen Zahn gekrönter, Scheiden nichts zu sehen ist, oder was dasselbe ist, keine Segmentirung. Alles in Allem kann die Erklärung über die Bestimmung der Scheide durch Prof. Newberry nur die Trennung dieses Fossils von der Gattung Edestus rechtfertigen, die ich durch Zutheilung zu einem neuen Genus verwirklicht habe. Uebrigens bleiben für die Bestimmung der Rinne des „sheathing segment" noch zwei Möglichkeiten, auf die ich schon a. a. O. hingewiesen, nämlich, dass einerseits die Rinne als Alveole für einzelne Zähne mit kurzer gekielter Wurzel gedient haben könne, andererseits, dass die Rinne wie bei Ctenacanthus etc. überhaupt leer geblieben sei.



Edestus Heinrichsii, Newb. Sheathing segment carrying denticle.

Wenn ich in Betreff des „sheathing segment" die Zugehörigkeit zur Gattung Edestus nicht einzuräumen vermag, so habe ich auch bezüglich des „young spine" des E. Heinrichsii meine Bedenken. Prof. Newberry sagt von diesem Stachel, dass er aus dichter Knochenmasse bestehe, spatelförmig sei, und an seinem Ende einen mit schönem Schmelz bedeckten Zahn trage. Es ist also hier we-

Digitized by Google

der von einer Rinne noch von Segmenten die Rede. Prof. Newberry sagt nicht, wie er sich das weitere Auswachsen dieses Stachels denkt und ob sich an den ersten Zahn nach und nach neue gekielte Zähne ansetzen. Nach vorn wäre das kaum möglich, und dass hinter dem endständigen Zahn aus dem Schaft nach und nach neue Zähne herauswüchsen, wäre möglich, aber es ist doch sehr fraglich, dass dieser Vorgang die Bildung von bogigen Segmenten im Schaft wie bei Edestus nach sich zöge.

Es bleibt nun noch die Frage aufzuwerfen, ob nicht doch trotz der verschiedenen Form der Scheide die drei in Rede stehenden Stacheln bei der Aehnlichkeit ihre Zähne einem und demselben Fische, wie Newberry annimmt, angehört haben können, indem der sägeförmige Ichthyodorulith dem Rücken aufgesetzt, die beiden einzähnigen Stacheln aber an anderen Stellen des Körper befestigt gewesen wären. Ein Beweis hierfür ist nicht zu liefern, da alle drei Arten von Stacheln isolirt gefunden sind; ausserdem fehlt es unter den lebenden Fischen an Beispielen dreier verschiedener Stacheln auf einem und demselben Individuum, und wenn auch zugegeben werden könnte, dass neben der Rückensäge des Edestus Heinrichsii noch ein Schwanzstachel von der Form des „young spine“ existirt haben könnte, so ist es doch ganz unwahrscheinlich, noch an einem und demselben Thier einen dritten Stachel von ganz verschiedener Organisation wie den „sheathing spine“ vorauszusetzen.

Die Untersuchung der beiden besprochenen Stacheln hat übrigens Newberry zu dem Schlusse geführt, dass die Kiele derselben, wie auch ich behauptet (Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1888, p. 753) in Weichtheilen der Fische eingebettet gewesen. In Betreff des Stachels mit der rinnenförmigen Scheide (sheathing segment) zieht Newberry den Chirurg (Acanthurus) der heutigen Meere zum Vergleich heran und schliesst auf eine analoge Stellung desselben auf dem oberen Rande des Schwanzes oder auf dem Rücken. Letzteres weist wieder darauf hin, dass, wenn der sägeförmige Edestus-Stachel rückenständig gewesen ist, nicht auch der gerinnte Stachel dort seine Stellung gehabt haben kann, und einen so fleischigen Schwanz anzunehmen, in welchen eingesenkt der Stachel gesessen hätte, ist zu willkührlich. Nach allem Gesagten wiederhole ich, dass bei der grossen Verschiedenheit im Bau ich die Stellung des „sheathing fragment“ Newberry's innerhalb der Gattung Edestus für unmöglich halte, und da, der Abbildung t. 39, fig. 2b. nach zu urtheilen, fast vollkommene Uebereinstimmung des „sheathing fragment“ mit dem von mir Protopirata centrodon (vor-

Digitized by Google

her E. protopirata) genannten Fossil besteht, ich für Beibehaltung jener Bezeichnung eintreten muss.

Nach den Untersuchungen, die Newberry an den verschiedenen nordamerikanischen Edestus-Arten angestellt hat, und nach seinen gründlichen Vergleichungen mit den Stacheln und Stachelflossen, so wie mit den Zähnen der jetzt lebenden Fische kommen wir zu folgender Definition des Genus Edestus: Dorsaler Ichthyodorulith plagiostomer Fische, abgerundet an dem einen Ende, zugeschärft an dem anderen; auf der einen Seite ein scharfer Kiel, auf der entgegengesetzten eine Reihe dreieckiger mit Schmelz bedeckter crenulirter Zähne; bilaterale Symmetrie der Zähne, die, selbst aus Knochenmasse bestehend, ein Ganzes mit dem knochigen Kiel bilden. Der ganze gekrümmte sägeförmige Stachel aus Segmenten bestehend, die fest ineinander gelenkt sind.

Die Charakteristik des von mir aufgestellten Genus Protopirata lautet folgendermassen:

Geradgestreckter Ichthyodorulith, auf dessen zugeschärftem Ende *ein* mit Schmelz bedeckter seitlich zusammengedrückter bilateral symmetrischer, mit Schmelz bedeckter, crenulirter Zahn sitzt. Zahn und scharf gekielter Schaft aus gleichartiger Knochenmasse bestehend, die nicht, wie bei Edestus in Segmente getheilt ist, auf der oberen Seite hinter dem mit dem Kiel fest verwachsenen Zahn eine offene scharf gekielte Rinne mit ebenen inneren Seitenflächen.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass alle Bruchstücke der verschiedenen Edestus-Arten, nicht ausgeschlossen das besprochene „sheathing fragment“ Newberry's, in Steinkohlenflötzen oder in dem sie begleitenden Thonschiefer gefunden worden sind. Newberry spricht von hunderten von einzelnen Edestus-Zähnen, die im Kohlenbecken von Belleville Illinois gesammelt sind, aber er hält es nicht für möglich, dass so riesige Fische auf Süsswasserbecken beschränkt gewesen seien, sondern glaubt, dass letztere mit dem damaligen grossen Ocean in Verbindung gestanden haben. Ich kann dieser Auffassung nur zustimmen, da die zu derselben Gruppe von Fischen gehörigen Protopirata-Stacheln von Mjatschkowa bei Moskau alle ohne Ausnahme ihr Lager im oberen Bergkalk, also einem Meeressediment, gehabt haben; es ist daher kaum anzunehmen, dass sie im nordamerikanischen Kohlenkalk, der doch sonst so reich an Fossilien ist, ganz fehlen sollten.

November 1890.

Digitized by Google

ГЕО-БОТАНИЧЕСКІЯ ЗАМѢТКИ

о

ФЛОРѢ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ.

Д. И. Литвинова.

Мѣстопребываніе самыхъ рѣдкихъ растеній основывается обыкновенно на особенностяхъ мѣстности или, по крайней мѣрѣ, указываетъ на такія особенности, ибо тамъ, гдѣ попадается одно растеніе, встрѣчаются обыкновенно и другія, которыя также ограничены по своему распространенію. Гризебахъ: Растительность земнаго шара. Перев. А. Бекетова. Т. I, с. 207.

Наша обыкновенная сосна (Pinus sylvestris L.) на всей обширной площади своего обитанія отъ Пиренеевъ до Амура вездѣ, какъ извѣстно, селится преимущественно на сыпучихъ пескахъ. Объ этомъ свидѣтельствуютъ въ одинъ голосъ всѣ наблюдатели и стереотипную фразу: «образуетъ лѣса на песчаной почвѣ» примѣнительно къ соснѣ можно встрѣтить во всѣхъ мѣстныхъ флорахъ равнинъ Европы и Сибири. «Глубина главнаго корня сосны, по словамъ Гризебаха [1]), опредѣляетъ потребность ея въ рыхлой почвѣ, почему сосна и избѣгаетъ горы, гдѣ слой почвы слишкомъ тонокъ». Однако сосну нельзя считать рѣдкостью въ горахъ всей Европы и сѣверной Азіи. Такъ, напримѣръ, въ южной Германіи она поднимается въ горахъ до высоты 5300 футовъ, въ Швейцаріи—до 5000 ф., въ Галиційскихъ Карпатахъ до 4200 ф. и т. д. На

---

[1]) *Гризебахъ.* Раст. земн. шара. Т. I. с. 119.

Digitized by Google

этихъ высотахъ растетъ она, разумѣется, не на песчаной почвѣ; такъ, Кристъ [1]) съ удивленіемъ разсказываетъ о мѣстонахожденіяхъ ея на отвѣсныхъ известковыхъ скалахъ въ Валлисѣ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Юрскихъ горъ. Тоже самое наблюдается и у насъ въ Крыму, на Кавказѣ и на Уралѣ. Въ Крыму сосна растетъ на сѣверныхъ склонахъ горъ въ сообществѣ съ березой «на мѣстахъ трудно доступныхъ» [2]); на Кавказѣ, по словамъ г. Медвѣдева [3]), сосну встрѣчаютъ «въ горномъ поясѣ (2500—8000 ф.) на тяжелыхъ глинистыхъ, болѣе или менѣе сырыхъ почвахъ, или же на крутогорьяхъ». По г. Кузнецову [4]) сосна на Кавказѣ даже любитъ скалы и потому-то, по мнѣнію названнаго автора, и не растетъ въ Чечнѣ, гдѣ горы не отличаются скалистостью. И по Уралу горные боры извѣстны во многихъ мѣстахъ: такъ, въ обширномъ лѣсномъ пространствѣ между р. Сакмарою и Икомъ въ Уфимской губ. сосна находится исключительно въ среднихъ частяхъ горнаго пространства и «растетъ здѣсь преимущественно на крутыхъ каменистыхъ скатахъ высотъ, образующихъ нагорные берега рѣчныхъ долинъ» [5]). На Екатеринбургскомъ Уралѣ, по г. Сабанѣеву [6]), сосна занимаетъ всѣ верхушки и склоны горъ, «подошвы коихъ и лога заняты лиственными лѣсами» и также въ Пермскомъ Уралѣ сосна, кромѣ песковъ и глинистыхъ мѣстъ, хорошо растетъ и на известковой почвѣ [7]). Словомъ, подобное явленіе можно наблюдать во всѣхъ горныхъ странахъ, лежащихъ въ границахъ площади обитанія сосны и не только въ южныхъ частяхъ этой площади,—это можно бы было объяснить климатической необходимостью—но и въ глубинѣ лѣсной области какъ, напримѣръ, на Уралѣ или въ горахъ южной Германіи. Но, если спуститься въ равнины сѣверной Германіи и Европейской Россіи, то здѣсь подобныя мѣстонахожденія сосны на каменистой почвѣ станутъ уже большою рѣдкостью. Въ губерніяхъ Московской и подмосковныхъ, известняковые склоны по берегамъ рѣкъ, если только покрыты лѣсомъ, то всегда лиственнымъ, а не сосновымъ, хотя бы кругомъ было царство хвойнаго лѣса. Особенно хорошо можно на-

---

[1]) *Christ*. Pflanzenleben d. Schweiz p. 170.
[2]) *Агеенко* въ Трудахъ Спб. О. Е. XVIII с. 34.
[3]) *Медвѣдевъ*. Деревья и кустарники Кавказа. Сборн. Кавк. О. С. Х. V и VI. стр. 320.
[4]) *Кузнецовъ*. Гео-ботаническія изсл. сѣверн. склона Кавказа въ Изв. Р. Геогр. Общ. XXVI I. p. 66.
[5]) *Кеппенъ*. О распространеніи хвойныхъ, с. 106.
[6]) Ibid. p. 107.
[7]) *Крыловъ*. Флора Пермской губ. с. 303.

Digitized by Google

блюдать это по берегамъ Оки въ Тульской, Калужской, Московской, Рязанской, Тамбовской и др. губ.; берега Оки весьма богаты известняковыми обнаженіями, а все теченіе ея лежитъ тутъ въ области сплошныхъ боровъ Ѳ. Кеппена, которые, чередуясь съ известняками, и выходятъ по песчанымъ мѣстамъ къ самой рѣкѣ. Намъ неизвѣстно здѣсь ни одного примѣра нахожденія сосны на известнякахъ и, вообще, просмотрѣвъ съ этой цѣлью многочисленные списки флоръ разныхъ губерній Европейской Россіи и главнѣйшія флоры равнинной Германіи, мы не могли найти указаній о произрастаніи сосны на иныхъ почвахъ, кромѣ легкаго суглинка и песка, за немногими исключеніями, о которыхъ и будетъ рѣчь впереди. Тѣмъ большаго вниманія заслуживаютъ всѣ такіе рѣдкіе примѣры. Мы хотимъ здѣсь обратить вниманіе на давно уже извѣстныя мѣстонахожденія сосны на мѣловыхъ горахъ по Донцу, въ Поволжьѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ Европейской Россіи. Почти всѣ такіе случаи, хотя и отмѣчены были изслѣдователями, но должнаго вниманія на себя не обращали. Почти о всѣхъ изъ нихъ упоминаетъ, напримѣръ, Ѳ. Кеппенъ въ своемъ капитальномъ трудѣ о распространеніи хвойныхъ въ Европейской Россіи, но эти упоминанія являются только слѣдствіемъ полноты труда г. Кеппена, спеціальному же разсмотрѣнію всѣ такія замѣчательныя мѣстонахожденія сосны имъ не подвергались.

Эти горные боры — будемъ называть ихъ такъ для краткости—явленіе не случайное. Если бы это была простая неразборчивость въ выборѣ мѣстонахожденій, нерѣдко наблюдаемая въ жизни многихъ растеній, то мы бы скорѣй ожидали встрѣтить такіе боры въ области сплошныхъ боровъ Европейской Россіи, такъ какъ въ области своего наибольшаго распространенія растенія всегда менѣе почвопостоянны, чѣмъ на периферіи обитанія, а между тѣмъ, какъ мы увидимъ, большинство горныхъ боровъ въ Европейской Россіи находится въ степной области, гдѣ сосна стѣснена уже въ своемъ распространеніи. Но главнѣйшее доказательство неслучайности обнаружится при разсмотрѣніи остальной флоры, сопровождающей эти необычныя обитанія сосны. Оказывается именно, что во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ можно констатировать присутствіе горныхъ боровъ, совмѣстно или бокъ-о-бокъ съ ними наблюдается появленіе цѣлаго ряда другихъ растительныхъ формъ, имѣющихъ весьма ограниченное распространеніе въ данной округѣ, причемъ другія ближайшія обитанія этихъ видовъ находятся иногда за сотни и тысячи верстъ отсюда. Всѣ эти растенія, какъ увидимъ, имѣютъ рѣшительный горно-альпійскій характеръ, такъ какъ въ другихъ мѣстахъ

Digitized by Google

растутъ исключительно въ горныхъ мѣстностяхъ, иногда только на альпахъ. Мало того, въ числѣ растеній этихъ замѣчательныхъ сообществъ чаще всего попадаются эндемическія формы, вообще чрезвычайно рѣдкія въ Европейской Россіи, какъ и вообще въ равнинахъ, такъ какъ наибольшимъ эндемизмомъ всегда отличаются горныя мѣстности, бо́льшей геологической древности, чѣмъ равнины, и гдѣ, поэтому, могутъ сохраняться до нашего времени элементы болѣе древней, отжившей теперь, флоры [1]).

Такимъ образомъ сосна, своимъ необычнымъ появленіемъ на каменистой почвѣ, какъ бы отмѣчаетъ мѣста на картѣ Европейской Россіи, отличающіяся эндемизмомъ и присутствіемъ формъ горно-альпійскаго характера. Такое сообщество не можетъ быть случайнымъ и мы надѣемся показать, что эти степные горные сосновые лѣса съ сопутствующею имъ флорою, суть остатки прежнихъ боровъ, преемственно сохранившихся на тѣхъ же самыхъ мѣстахъ, гдѣ они также расли и въ предъидущую геологическую эпоху, когда подобное произрастаніе сосны, какъ надо полагать, было болѣе обычнымъ явленіемъ, чѣмъ теперь. Это есть наслѣдье предшествовавшаго нашей эрѣ ледниковаго періода и мы видимъ здѣсь клочки растительныхъ формацій, господствовавшихъ въ тотъ періодъ и, частью, въ концѣ третичнаго. Сосна, такъ же какъ и всѣ хвойныя, есть дерево несомнѣнно горнаго происхожденія. Появленіе хвойныхъ подъ тропиками только на извѣстной высотѣ въ горахъ и, въ частности, горный характеръ обитаній сосны въ области Средиземнаго моря и на Кавказѣ [2]), гдѣ флора сохранила до сихъ поръ много третичныхъ элементовъ, а также горный характеръ обитанія многочисленныхъ хвойныхъ Китайско-японской области, состоящихъ сплошь изъ «живущихъ ископаемыхъ» міоценоваго типа, и гдѣ, напримѣръ, форма сосны, очень сходная съ нашей, селится на скалистыхъ утесахъ [3])—все это факты, убѣждающіе насъ, что въ третичный періодъ сосна [4]) должна была быть горнымъ деревомъ, растущимъ преимущественно на каменистой почвѣ, и настоящее громадное распространеніе ея на пескахъ таежной области есть особенность только нашей эры.

---

[1]) См. *A. Engler*. Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt I. p. X.

[2]) См. *Boissier*. Flora Orientalis. V.

[3]) Объ этой соснѣ упоминаетъ Гризебахъ. l. c. I p. 445.

[4]) Pinus sylvestris L. найдена въ пліоценовыхъ отложеніяхъ западной Европы. (Сапорта).

Digitized by Google

Подобно тому, какъ, по примѣру Кернера и Гризебаха, растительныя формаціи и ихъ подраздѣленія для краткости и наглядности нерѣдко называютъ теперь именемъ господствующаго, наиболѣе характернаго и виднаго растенія, такъ и тѣ мѣста въ равнинѣ Европейской Россіи, гдѣ сосна появляется на каменистой почвѣ, можно бы назвать *областями горныхъ боровъ*, по значенію, какое имѣетъ явленіе это въ ландшафтѣ, совпадающему и съ высокимъ флористическимъ значеніемъ тѣхъ мѣстностей. При слѣдующемъ обзорѣ всѣхъ извѣстныхъ намъ горныхъ боровъ, мы будемъ руководствоваться, главнымъ образомъ, вышеупомянутымъ трудомъ г. Кеппена, пользуясь также и большинствомъ источниковъ имъ цитируемыхъ, дополняя ихъ свѣдѣніями изъ позднѣйшихъ работъ, вышедшихъ уже послѣ появленія труда г. Кеппена, а также нѣкоторыми источниками, имъ опущенными. Кромѣ того, приведемъ коекакія наши собственныя наблюденія въ концѣ лѣта 89 года въ кратковременную поѣздку на Донецъ у Бѣлгорода и въ Святогорскій монастырь.

Можемъ указать въ равнинѣ Европейской Россіи четыре отдѣльныхъ острова горныхъ боровъ:

1. На мѣловыхъ горахъ по р. Донцу.

2. На волжскихъ горахъ.

3. На центральной орловской возвышенности (Средне-русская возвышенность г. Тилло).

4. На силурійскихъ известнякахъ побережья Балтійскаго моря.

По ботаническимъ соображеніямъ, которыя выяснятся въ дальнѣйшемъ изложеніи, весьма вѣроятно, что такіе же горные боры существовали нѣкогда по предгоріямъ Карпатъ въ юго-западномъ краѣ, въ южной Польшѣ, гдѣ до сихъ поръ растетъ еще лиственница, и, можетъ быть, по возвышенностямъ, направляющимся по восточной части Польши въ губерніи Гродненскую и Минскую, но въ доступныхъ намъ источникахъ мѣстной флоры мы однако не могли найти никакихъ замѣтокъ объ этомъ и, весьма вѣроятно, что боры эти, если и существовали въ прежнія времена, то давно уже истреблены. Этой же участи, несомнѣнно, подвергнутся въ скоромъ времени и боры въ перечисленныхъ мѣстностяхъ, какъ они уже исчезли сравнительно недавно въ Елецкомъ и Ливенскомъ уѣздахъ. Переходимъ къ описанію указанныхъ боровъ въ намѣченномъ порядкѣ.

Digitized by Google

Боры по Донцу, начиная отъ верховьевъ его, появляются, сколько извѣстно, не раньше Бѣлгородскаго и Корочанскаго уѣздовъ Курской губ. По свѣдѣніямъ г. Кеппена въ этихъ уѣздахъ сосна встрѣчается «кое гдѣ по мѣловымъ холмамъ, идущимъ вдоль Донца» [1]). Намъ не пришлось въ прошлую поѣздку обслѣдовать собственно берега Донца, но по распроснымъ свѣдѣніямъ. впрочемъ, какъ всегда не очень надежнымъ, боры эти отсутствуютъ собственно по Донцу, а попадаются только вдоль нѣкоторыхъ лѣвыхъ его притоковъ. Мы видѣли именно слѣдующіе остатки такихъ боровъ, имѣвшихъ прежде, безъ сомнѣнія, гораздо большее протяженіе: 1) Два небольшихъ лѣсочка по мѣловымъ обрывамъ праваго берега р. Кореня между с. Чураевымъ и Кашлаковымъ, изъ которыхъ одинъ, принадлежащій крестьянскому обществу д. Кашлаковой, въ настоящее время почти вырубленъ. Объ этихъ борахъ упоминаетъ г. Кеппенъ (l. c. p. 93). 2) Нѣсколько отдѣльныхъ сколковъ по мѣловымъ обрывамъ при впаденіи р. Корочи въ р. Нежеголь бл. д. Петровки и 3) Довольно большой и хорошо сохранившійся боръ по обрывамъ р. Нежеголи бл. с Бекарюковки [2]). Этотъ боръ замѣчателенъ по нахожденію въ немъ въ изобиліи одного изъ рѣдчайшихъ растеній въ Европейской Россіи—эндемическаго кустарника Daphne Sophia Kalenicz.

Встрѣчаются ли горные боры и далѣе вверхъ по теченію этихъ рѣчекъ, мы не имѣемъ свѣдѣній; нѣсколько выше с. Бекарюковки, бл. с. Дмитровки, по сообщенію Кеппена (p. 94) растетъ нѣсколько сосенъ, но неизвѣстно на какой почвѣ.

Въ сосѣдней Харьковской губерніи сосна очень распространена по пескамъ вдоль р. Донца и многихъ его притоковъ, особенно въ Изюмскомъ у. (Кеппенъ l. c. p. 88). Извѣстно вообще, что она встрѣчается здѣсь по мѣловымъ обрывамъ, всюду сопровождающимъ теченіе Донца, но объ этомъ не имѣется болѣе подробныхъ свѣдѣній

---

[1]) *Кеппенъ*. l. c. p. 93.

[2]) На 10-ти-верстной картѣ Стрѣльбицкаго, листъ № 60, это село названо Михайловкой.

Digitized by Google

въ трудахъ проф. Черняева г. Горницкаго и г. Ковалевскаго [1]) о Харьковской флорѣ. О томъ, что сосна встрѣчается здѣсь на мѣловыхъ горахъ, имѣются въ литературѣ опредѣленныя указанія лишь въ путешествіи Гюльденштедта [2]), давшаго довольно обстоятельное описаніе мѣстности у Святогорскаго монастыря, да въ статьѣ г. Леонтовича [3]). Послѣдній авторъ, впрочемъ, тоже не сообщаетъ никакихъ подробностей о томъ, гдѣ именно эти лѣса находятся.

Нѣсколько ниже Святогорскаго монастыря правый берегъ Донца принадлежитъ Екатеринославской губерніи; встрѣчается-ли здѣсь по горамъ сосна—ничего неизвѣстно. Только по р. Айдару, лѣвому притоку Донца, бл. г. Старобѣльска (Харьковской губ.) встрѣчаются, по Кеппену (р. 89). небольшія «гривы» съ сосной. Очень можетъ быть, что она обитаетъ здѣсь на мѣлу. Названіе «гривы», хотя и употребляется часто для дюнныхъ холмовъ, но очень подходитъ также къ обитаніямъ сосны на мѣловой почвѣ: сколько мы могли замѣтить, сосна, именно, выбираетъ здѣсь трудно доступныя крутизны и вѣнчаетъ острые гребни выступовъ гористаго берега, дѣйствительно напоминающіе гриву, между тѣмъ какъ рыхлыя осыпи мѣла у основаній обрывовъ порасли обыкновенно лиственнымъ лѣсомъ. Также, мы сказали выше, растетъ сосна и на Уралѣ

Еще ниже по Донцу, въ предѣлахъ Области Донскихъ казаковъ, уже нигдѣ нѣтъ сосны, даже на пескахъ [4]). Есть впрочемъ распросное свѣдѣніе, приводимое г. Кеппеномъ (р. 90), что она встрѣчается «на высшихъ пунктахъ Донецкаго кряжа» въ Славяносербскомъ у. Екатеринославской губ., но, по замѣчанію автора, объ этомъ желательно еще имѣть болѣе точныя свѣденія.

Мы собрали все, что извѣстно о мѣстонахожденіяхъ сосны на мѣловыхъ горахъ вдоль р. Донца. Всѣ эти лѣса представляютъ

---

[1]) *И. Ковалевскій* Каталогъ дикорастущихъ растеній, находящихся въ Зміевскомъ у. Харьковской губ. М. 1862. Этотъ списокъ, содержащій 805 видовъ, кажется совсѣмъ неизвѣстенъ въ литературѣ. Траутфеттеромъ, въ его Florae rossicae fontes, онъ не упоминается. Къ сожалѣнію, по примѣру спѣшно изданнаго конспекта Украинскихъ растеній Черняева, и этотъ каталогъ, также какъ и списки г. Горницкаго, представляетъ лишь голый перечень названій, съ тѣмъ, однако, преимуществомъ, что по крайней мѣрѣ знаешь, что всѣ растенія найдены въ одномъ небольшомъ Зміевскомъ уѣздѣ.

[2]) *Güldenstädt.* Reisen. II. p. 230.

[3]) *Леонтовичъ.* Медико-топографическое описаніе Харьковской губ. Въ Медико-топографическомъ сборникѣ Т. II. с. 51.

[4]) *В. Черняевъ* (О лѣсахъ Украины с. 75) говоритъ, что сосна идетъ по Донцу къ Луганской станицѣ. По увѣренію же атамана Луганской станицы въ юртѣ этой станицы нигдѣ нѣтъ дикорастущей сосны, а посажена она, сравнительно недавно, на пескахъ бл. хутора Теплаго. Выращена изъ сѣмянъ, привезенныхъ изъ Святогорскаго монастыря.

Digitized by Google

отдѣльную группу, не связанную съ другими подобными же мѣстонахожденіями, о которыхъ будетъ рѣчь впереди. Чтобы выяснить составъ растительной формаціи этихъ лѣсовъ, для насъ было бы особенно интересно имѣть списки растеній, имъ сопутствующихъ. Въ трудахъ мѣстныхъ изслѣдователей объ этомъ мы не находимъ никакихъ почти свѣдѣній, такъ какъ до самаго послѣдняго времени не обращалось вниманія на группировку растительныхъ формъ. Кое что о растительности Бекарюковскаго бора сообщаетъ Калениченко [1]) и нѣкоторыя свѣдѣнія мы собрали въ августѣ 89 г. въ кратковременную поѣздку въ Курскую губернію и въ Святогорскій монастырь, но въ этомъ смыслѣ остается еще многое сдѣлать будущимъ изслѣдователямъ. Прежде всего интересенъ вопросъ, встрѣчаются ли въ этихъ борахъ обычные спутники сосны песчаныхъ боровъ? На это мы можемъ отвѣтить, что если они и сопутствуютъ ей на мѣловой почвѣ, то, несомнѣнно, въ самомъ ограниченномъ количествѣ. Въ нашу экскурсію, не смотря на поиски, мы могли найти только одинъ разъ Hypopitys multiflora Scop. въ лѣсу бл. Чураева, въ которомъ обильно расла рябина (Sorbus aucuparia L) вмѣстѣ съ степной вишней (Prunus chamaecerasus L). Въ лѣсу у Бекарюковки Калениченко [2]) находилъ Pirola rotundifolia L. P. chlorantha Sw. P. umbellata L. и Rubus saxatilis L. и намъ встрѣтилась еще Pirola secunda L. Въ другихъ же, осмотрѣнныхъ нами, лѣсочкахъ въ Курской губ. и въ соснякѣ у Святогорскаго монастыря намъ уже ничего не встрѣтилось въ этомъ родѣ. Нѣтъ ни одного изъ обычныхъ спутниковъ сосны и въ спискахъ растеній Изюмскаго уѣзда, обнародованныхъ г. Горницкимъ, хотя въ названномъ уѣздѣ сосна на мѣловыхъ горахъ, говорятъ, довольно распространена. За то въ песчаныхъ борахъ подъ Харьковымъ можно бы набрать полный комплектъ формъ, характеризующихъ песчаные боры лѣсной области, какъ это видно изъ конспекта украинскихъ растеній В. Черняева.

Съ другой стороны, эти сосняки, встрѣчаясь отдѣльными небольшими разбросанными лѣсочками, даютъ пріютъ столькимъ элементамъ окружающей мѣловой и степной флоры, что только путемъ продолжительнаго сравнительнаго изслѣдованія можно бы рѣшить, какія формы слѣдуетъ считать особенно характерными для горныхъ сосняковъ. Къ ихъ числу надо отнести, напримѣръ, вы-

---

[1]) *J. Kaleniczenko.* Quelques mots sur les Daphnés russes. Bulletin de la Soc. Imp. des natural. de Moscou 1849. I.

[2]) Ibid. p. 301.

Digitized by Google

шеупомянутый кустарникъ Daphne Sophia Kalen Особенно часто во всѣхъ горныхъ борахъ попадается Hieracium virosum Pall. а въ подлѣскѣ сосняковъ у Святогорскаго монастыря рѣшительное преобладаніе имѣетъ Rhus Cotinus L. Замѣтимъ еще о густомъ мшистомъ покровѣ, одѣвающемъ скалистую почву, обратившемъ на себя вниманіе и Калениченки [1]). Покровъ этотъ имѣетъ какую-то связь съ хвойнымъ лѣсомъ, такъ какъ въ лиственныхъ горныхъ лѣсахъ на мѣловой почвѣ его почти не видно. О нѣкоторыхъ другихъ особенностяхъ флоры горныхъ боровъ упомянемъ впослѣдствіи, но вообще, надо замѣтить, что видовъ, которыхъ можно бы считать ихъ исключительною принадлежностью вѣроятно найдется немного, даже при обстоятельномъ изслѣдованьи боровъ втеченіе всего лѣта и весны. Вѣрнѣе самую сосну, при данныхъ условіяхъ существованія, слѣдуетъ считать однимъ изъ членовъ растительной формаціи мѣловыхъ горъ, имѣющимъ съ остальными членами сообщества одинаковое происхожденіе. Такъ какъ флора мѣловыхъ горъ по Донцу имѣетъ много общаго съ флорой двухъ другихъ мѣстообитаній сосны на каменистой почвѣ въ степной полосѣ и даже съ прибалтійскимъ островомъ, то, во избѣжаніе повтореній, мы разсмотримъ ее въ одномъ общемъ спискѣ по разсмотрѣніи остальныхъ острововъ, къ чему и переходимъ.

Горныя обитанія сосны въ Поволжьи начинаются еще въ предѣлахъ Нижегородской губ. Вотъ что г. Кеппенъ (l. c. p. 77) сообщаетъ объ этомъ со словъ г. Краснова: «во всей губерніи сосна, повидимому, тщательно избѣгаетъ почвъ мергельныхъ, глинистыхъ и черноземныхъ и, только въ видѣ исключенія, можно указать на двѣ мѣстности, гдѣ сосна произрастаетъ не на песчаной или суглинистой почвѣ: 1) на Оленью гору, по правому берегу Волги между Исадами и Лысковымъ, гдѣ сосна растетъ на рыхломъ, богатомъ песчинками рухлякѣ и 2) на деревню Каменку (Ардатовскаго у. Симбирск. губ.) на р. Нуѣ, впадающей справа въ Алатырь; почва холма, на которомъ возвышаются здѣсь сосновыя деревья, состоитъ изъ крупныхъ осколковъ кремня и болѣе мелкаго известковаго щебня, образующаго массу холма». Въ другомъ мѣстѣ [2]) г. Красновъ говоритъ, что Оленья гора образуетъ высо-

---

[1]) *Kaleniczenko* l. c. 296.

[2]) См. Матеріалы для оцѣнки земель Нижегородск. губ. XII. p. 239 XIV. p. 35 а также въ Трудахъ Спб. Общ. Естеств. XV. 1. p. 656.

Digitized by Google

кій и крутой мысъ при сліяніи Волги и Сундовика, на плоской вершинѣ и по сѣверному склону котораго и растетъ очень старый соснякъ. Въ самомъ лѣсу, изъ болѣе рѣдкихъ растеній, авторъ находилъ Cypripedium Calceolus, а на крутомъ почти отвѣсномъ юго-восточномъ скатѣ горы найдены имъ, между прочимъ, слѣдующіе виды, «которыхъ никакъ не ожидаешь встрѣтить—такъ они далеко отъ своего кореннаго мѣстожительства» [1]): Scorzonera purpurea, Cotoneaster vulgaris, Astragalus falcatus, A. Hypoglottis, Tragopogon orientale, Bunias orientalis, Aster Amellus, Phlomis tuberosa, Stipa pennata, Centaurea Scabiosa, Silene repens. О флорѣ же Каменской горы г. Красновъ не приводитъ особыхъ свѣдѣній и только въ отчетѣ, помѣщенномъ въ Труд. Спб. О. Ест. (l. c.), изъ Каменки упоминается одно Bupleurum falcatum. Всѣ эти растенія (за исключеніемъ болѣе тривіальныхъ Tragopogon, Bunias и Centaurea), по отсутствію ихъ во флорѣ ближайшихъ частей лѣсной области, называются степными растеніями или указателями чернозема, почему авторъ и говоритъ, что они не находятся здѣсь въ коренномъ своемъ мѣстожительствѣ. Ниже, однако, мы надѣемся, напротивъ, показать, что именно здѣсь ихъ должно считать въ своемъ коренномъ мѣстожительствѣ, а не на степи; теперь же примемъ только къ свѣдѣнію интересныя наблюденія г. Краснова.

Спускаясь по Волгѣ въ губ. Казанскую, горные сосняки встрѣчаются на пермскихъ известнякахъ по высокимъ обрывамъ праваго берега между Козьмодемьянскомъ и с. Богородскимъ. Объ этомъ сообщаетъ Богдановъ, въ книгѣ котораго [2]) собраны наиболѣе обстоятельныя свѣдѣнія о волжскихъ сосновыхъ лѣсахъ. Эту же мѣстность посѣщалъ и г. Коржинскій [3]); онъ не нашелъ здѣсь сосны, но по произрастанію нѣкоторыхъ, не очень впрочемъ характерныхъ, видовъ (Gnaphalium dioicum, G. sylvaticum, Hieracium Pilosella и др.) по высокому берегу Волги между Сумками и Козьмодемьянскомъ и др. м., высказываетъ предположеніе о бывшемъ болѣе широкомъ распространеніи сосны въ этомъ районѣ. Надо полагать, что здѣсь происходитъ обычная замѣна разъ вырубленнаго хвойнаго лѣса лиственнымъ. Нѣтъ сомнѣнія, что при лучшемъ изслѣдованьи этихъ береговъ будутъ открыты со временемъ

---

[1]) Авторъ разумѣетъ здѣсь черноземныя части Нижегородской губ.

[2]) *М. Богдановъ.* Птицы и звѣри черноземной полосы Поволжья: с. 13 и 15.

[3]) *С. Коржинскій.* Сѣверная граница степной области Россіи. Казань. 1888. с. 210.

Digitized by Google

мѣстности въ родѣ Оленьей горы. Одинъ пунктъ, весьма богатый степными растеніями, открытъ былъ г. Мартьяновымъ [1]) бл. с. Моркваш противъ г. Казани. Впослѣдствіи эта чрезвычайно интересная мѣстность была изслѣдована также г. Коржинскимъ [2]), но сосна здѣсь не найдена.

Еще ниже по Волгѣ (см. Богдановъ l. c.) сосна распространена на скалахъ горнаго известняка по сѣверному склону Жигулевскихъ горъ, переходя на южный склонъ кряжа въ восточной его части. Далѣе, растетъ она на Сокскихъ горахъ, составляющихъ продолженіе Жигулей по лѣвому берегу Волги между р. Сокомъ и г. Самарой. Въ ботаническомъ отношеніи Жигулевскія горы совершенно еще неизслѣдованы. Только г. Коржинскій сообщаетъ о найденномъ здѣсь уральскомъ горномъ Aulacospermum tenuilobum Meinsh. [3]), позволяющемъ думать, что современемъ будутъ найдены здѣсь и другія горныя формы.

Въ странѣ, лежащей по правому берегу Волги, въ частяхъ губерній Симбирской, Пензенской и Саратовской распространены пласты третичныхъ песчанниковъ и перевалы холмовъ состоятъ обыкновенно изъ чистаго кварцеваго песку, вѣроятно элювіальнаго происхожденія. Мѣстами по переваламъ встрѣчаются отдѣльные конусы вышиною 30—60 метровъ, называемые здѣсь «марами» (см. Богдановъ l. c.). Очевидно скелетъ этихъ конусовъ состоитъ изъ твердой горной породы. Всѣ эти песчаные перевалы порасли сосновыми борами и гора у с. Каменки, описанная г. Красновымъ (см. выше), есть, очевидно, одна изъ такихъ маръ. Третичные песчанники по переваламъ идутъ вдоль Волги далеко на югъ и довольно развиты въ степяхъ у Саратова и Камышина [4]). Песчаные

---

[1]) *Н. М. Мартьяновъ.* Очеркъ растительности окрестностей д. Моркваш; Труды съѣзда Естествоиспытателей въ Казани въ 1873 г. Выпускъ 3-й.

[2]) *С. Коржинскій* l. c. p. 212 и слѣд. Тотъ-же изслѣдователь находилъ ель отдѣльными экземплярами на Волжскихъ горахъ у Козьмодемьянска. Но, что еще болѣе замѣчательно, авторъ (l. c. p. 206) нашелъ экземпляръ ели на южномъ известковомъ склонѣ бл. с. Прибрежный Моркваш и она расла, окруженная богатой степною растительностью. Г. Коржинскій принимаетъ эту ель за случайно занесенную; но если мы сопоставимъ этотъ фактъ, съ указаніемъ путешественника Олеарія, (см. Ѳ. Кеппенъ. Распространенія хвойныхъ с. 348) изображающаго на рисункѣ Дѣвичью гору (на Волгѣ бл. Самарской луки), поросшую еловымъ лѣсомъ, то получаетъ вѣроятіе предположеніе, что дерево это дикорастущее. Не была-ли это сибирская форма ели (Picea obovata Led.), по нѣкоторымъ показакамъ произрастающая на болѣе сухихъ и гористыхъ мѣстахъ, чѣмъ обыкновенніямъ Picea excelsa Dc?

[3]) См. Ботаническія записки, издаваемыя при Спб. Университетѣ. Т. I. вып. 1. с. 232.

[4]) См. Общая геологическая карта. Листъ № 93.

Digitized by Google

конусы, соотвѣтствующіе марамъ и вѣнчающіе собою высокіе обрывы волжскихъ горъ до самой Сарепты (!), носятъ здѣсь уже названіе вѣнцовъ. Извѣстная гора Уши бл. Камышина есть обнажившійся скелетъ одного изъ такихъ вѣнцовъ. Сосна по марамъ и вѣнцамъ идетъ въ настоящее время только немного южнѣе г. Саратова, но очень возможно, что въ прежнее время сосновые лѣса шли еще далѣе на югъ. По названію колоніи Сосновки, лежащей на Волгѣ верстахъ въ 40 южнѣе Саратова, можно, напримѣръ, предполагать о произрастаніи здѣсь сосны въ прежнее время. Представляя лучшій строительный матеріялъ, сосна, несомнѣнно, истреблялась еще при самомъ началѣ заселенія этихъ мѣстностей и притомъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ южнѣе и безлѣснѣе была окружающая страна.

Къ югу отъ Сызрани начинаются обнаженія мѣловыхъ породъ и перевалы, имѣющіе видъ черноземныхъ степей, содержатъ въ подпочвѣ бѣлые мѣловые мергеля и мѣлъ. Подобно песчанниковымъ марамъ, мергеля выступаютъ иногда надъ уровнемъ окружающей мѣстности въ видѣ отдѣльныхъ конусовъ вышиною до 50 метровъ, извѣстныхъ подъ названіемъ «отмаловъ» (см. Богдановъ. l. c. p. 18). Тутъ, неожиданно для путешественника, среди черноземной степи и по отмаламъ попадаются сосновые лѣса. М. Богдановъ указываетъ ихъ въ слѣдующихъ мѣстахъ: 1) на перевалѣ между с. Чеушами и старой Кулаткой въ Хвалынскомъ уѣздѣ, 2) на сѣверѣ отъ с. Черкасскаго въ Вольскомъ у.—довольно большой боръ, 3) небольшой лѣсокъ на сѣверо-западномъ склонѣ къ р. Терешкѣ, около д. Улыбовки. Подобные же небольшіе лѣски (на мѣлу?), какъ передавали Богданову, встрѣчаются въ Саратовскомъ у. бл. с. Карабулака, Побочнаго Умета и Сокура [1]).

Мѣстность волжскаго острова горныхъ боровъ, въ особенности губернія Симбирская, еще очень мало извѣстна въ ботаническомъ отношеніи. О растительности области симбирскихъ маръ и отмаловъ имѣются лишь весьма отрывочныя свѣдѣнія въ сборникѣ проф. В. Я. Цингера. Впрочемъ флора сызранскихъ мѣловыхъ отмаловъ не должна очень отличаться отъ флоры мѣловыхъ обрывовъ по Волгѣ въ Хвалынскомъ уѣздѣ и бл. г. Саратова, изслѣдованной Кляусомъ и кн. Ѳ. С. Голицынымъ [2]). Флора эта, въ свою очередь, въ главной массѣ состоитъ изъ формъ общихъ все-

---

[1]) О произростаніи сосны на мергелѣ въ Пензенской и Симбирской губ. упоминаетъ также Wagenheim v. Quallen см. Bull. Mosc. 1853, I. p. 40.

[2]) См. *В. Я. Цингеръ.* Сборникъ свѣдѣній о флорѣ средней Россіи p. 23.

Digitized by Google

му мѣловому кряжу, начинающемуся у Сызрани и непрерывно тянущемуся отсюда въ юго-западномъ направленіи до р. Донца. Такимъ образомъ мы встрѣчаемъ сосну на двухъ оконечностяхъ мѣловаго кряжа, на Донцѣ и у Сызрани, откуда она, уже покидая мѣлъ, идетъ еще сѣвернѣе вдоль Волги до Нижегородской губерніи.

По нѣкоторымъ признакамъ можно догадываться, что третій островъ горныхъ боровъ находился нѣкогда въ Елецкомъ и Ливенскомъ уѣздахъ Орловской губ. Начиная съ имени протекающей здѣсь рѣки Сосны, многочисленныя названія селеній, урочищъ и рѣчекъ, происходящія отъ словъ боръ, сосна или краснолѣсье, тщательно собранныя г. Кеппеномъ (l. c. p. 138), убѣждаютъ насъ въ существованіи здѣсь въ прежнее время сосновыхъ боровъ. Къ жалкимъ остаткамъ этихъ сосняковъ принадлежитъ теперь единственный небольшой боръ на берегу Дона бл. с. Паниковецъ Елецк. у. Объ этомъ мѣстонахожденіи сосны есть свѣдѣнія въ трудѣ Ѳ. Кеппена (p. 138) и въ Сборникѣ проф. В. Я. Цингера (p. 498). По словамъ В. Я. Цингера боръ этотъ растетъ на песчаной почвѣ внѣ заливной части долины Дона. Такъ какъ, однако, песчаныя мѣста очень рѣдки въ названныхъ уѣздахъ, отличающихся своею гористостью [1]), то, если сосна дѣйствительно имѣла здѣсь распространеніе, то необходимо допустить, что произрастала она не на одной только песчаной почвѣ, а также и на каменистыхъ склонахъ. Подтвержденіемъ такого предположенія служитъ еще одно интересное прямое указаніе мѣстонахожденія сосны въ Елецкомъ у., не упоминаемое г. Кеппеномъ. Л. Н. Грунеръ, ботанизировавшій по р. Пальнѣ, впадающей въ р. Сосну недалеко отъ г. Ельца, сообщаетъ именно, что «въ лѣсу Дубровкѣ, проданномъ на постройку Елецкой желѣзной дороги, еще осенью 1868 г. стоялъ одинъ по всей вѣроятности дикій экземпляръ сосны» [2]). «Дубровка» есть вѣроятно названіе урочища и потому мы не нашли этого названія на картѣ, но нѣтъ сомнѣнія, что лѣсъ Дубровка находился гдѣ нибудь по р. Пальнѣ, отъ которой авторъ не удалялся въ своихъ экскурсіяхъ. Такъ какъ въ другой статьѣ того же автора [3]) гово-

---

[1]) *Цингеръ*. Сборникъ с. 517.
[2]) *Грунеръ*. Списокъ растеній, собранныхъ бл. Ельца. с. 51.
[3]) *Gruner*. Zur Kenntniss der Vegetationsverhältnisse v. Palna in Bull. Mosc. 68 г. I. p. 282.

Digitized by Google

рится объ отсутствіи песковъ во всей этой мѣстности, то очевидно сосна расла здѣсь или на черноземѣ, подпочвой котораго, какъ и вездѣ здѣсь, былъ известнякъ или, скорѣй, по известняковому склону какой нибудь балки, такъ какъ вѣроятнѣе всего, что лѣсъ произрасталъ не на ровной мѣстности. Мы не можемъ сомнѣваться, что этотъ экземпляръ сосны былъ дикій, такъ какъ по р. Пальнѣ находимы были Грунеромъ Smilacina bifolia Desf. и Pirola rotundifolia L.—два растенія изъ флоры хвойныхъ лѣсовъ. Правда, эти два вида указываются авторомъ въ паленскомъ паркѣ, но паркъ не есть «садъ» и намъ кажется совершенно невѣроятнымъ, чтобы они могли быть занесены нечаянно или нарочно пересажены даже въ саду; несомнѣнно, что ихъ надо разсматривать, какъ остатки флоры хвойнаго лѣса, произраставшаго нѣкогда на мѣстѣ или по близости паленскаго парка.

Какъ ни вѣроятны предположенія о прежнихъ сосновыхъ лѣсахъ въ Елецкомъ и Ливенскомъ уѣздахъ, однако отсюда еще далеко до мнѣнія высказаннаго г. Кешеномъ (р. 145) о *сплошныхъ* сосновыхъ и еловыхъ лѣсахъ, когда-то покрывавшихъ названные уѣзды и которые были въ непрерывной связи съ борами и теперь существующими подъ Липецкомъ съ одной стороны и съ Брянскими и Жиздринскими лѣсами—съ другой. Такое же, какъ намъ кажется слишкомъ преувеличенное, представленіе о величинѣ мѣстныхъ лѣсовъ высказываетъ и г. Даниловъ [1]). Этотъ же авторъ нѣсколько ниже [2]) признаетъ однако, что «за р. Сосной уже начиналась (въ старину) большая степь, голое поле, по которому кочевали Половцы, Турки и проч. кочевые народы». Замѣтимъ, что по ту сторону р. Сосны расположена добрая половина Елецкаго уѣзда; здѣсь съ юга этотъ уѣздъ граничитъ съ Щигровскимъ уѣздомъ Курской губ., о прежнемъ распространеніи лѣсовъ въ которомъ существуютъ указанія въ одной малоизвѣстной статьѣ Евгенія Маркова [3]), содержащей нѣкоторыя интересныя фактическія указанія. Но, подобно г. Данилову и г. Марковъ сообщаетъ, что «за исключеніемъ степнаго Заратья, весь Щигровскій уѣздъ былъ (въ прежнее время) покрытъ лѣсами преимущественно дубовыми». Такъ какъ р. Рать отдѣляетъ южную оконечность Щигровскаго

---

[1]) *Даниловъ*. Описаніе видовъ рукокрылыхъ и насѣкомоядныхъ, водящихся въ юго-восточной части Орловской губ. 1868. с. 8.

[2]) l. c. p. 15.

[3]) Эта статья, трактующая о лѣсоистребленіи, помѣщена въ 1 томѣ собранія сочиненій Евгенія Маркова. Цитируемъ ее по выпискѣ, сдѣланной уже давно, и не можемъ привести точнаго заглавія статьи и указать страницы.

Digitized by Google

уѣзда, то выходило бы, если вѣрить этимъ показаніямъ, что лѣса въ прежнее время тянулись параллельными полосами по сѣвернымъ частямъ названныхъ уѣздовъ, но такое представленіе было бы слишкомъ искусственнымъ и не оправдывалось бы никакими мѣстными топографическими и почвенными особенностями. О сплошныхъ лѣсахъ лиственныхъ (тѣмъ болѣе хвойныхъ), будто бы покрывавшихъ нѣкогда названные уѣзды, не можетъ быть и рѣчи. Такой пейзажъ возможенъ развѣ въ ледниковую эпоху, но ни какъ не въ нашу эру, иначе не могло бы образоваться здѣсь и сплошнаго черноземнаго покрова, одѣвающаго Елецкій, Ливенскій и Щигровскій уѣзды [1]). И откуда могла бы явиться сюда та богатая флора ксерофиловъ, не любящихъ лѣсной тѣни, которая отличаетъ мѣстную растительность? Однако все-таки несомнѣнно, что лѣса здѣсь въ прежнее время были обильнѣе, чѣмъ теперь, но они покрывали долины рѣкъ и склоны балокъ—и то далеко не сплошь. По крайней мѣрѣ въ 30-хъ годахъ, по воспоминаніямъ моего отца, уроженца той самой сѣверной части Щигровскаго уѣзда, которую описываетъ г. Марковъ, мѣстность имѣла тамъ степной характеръ и лѣсныя площади занимали преимущественно мѣста овражистыя и долины рѣкъ.

Мы упоминали уже, что г. Кеппенъ и г. Даниловъ полагаютъ, что сосняки въ Елецкомъ уѣздѣ имѣли непрерывную связь съ борами по р. Воронежу бл. г. Липецка и съ Брянскими лѣсами. Г. Кеппенъ кромѣ того полагаетъ, что прежде можетъ быть существовала еще связь Елецкихъ боровъ съ окскими борами сѣверной части Тульской губ. [2]). Ничего не можемъ сказать ни за, ни противъ связи съ Липецкими борами, тѣмъ болѣе, что они находятся сравнительно недалеко отъ предполагаемой области Елецкихъ боровъ. Что касается связи съ Брянскими лѣсами, то мы сомнѣваемся, что бы въ промежуточномъ Орловскомъ уѣздѣ сосна въ докуль-

---

[1]) *В. Я. Цингеръ* (Сборн. свѣд. с. 519) упоминаетъ о замѣчательной бѣдности флоры береговъ р. Красивой Мечи, Дона и Воронежа въ Лебединскомъ уѣздѣ, несмотря на многообѣщающую скалистость склоновъ; онъ объясняетъ это тѣмъ, что Донъ и Воронежъ служили, можетъ быть, стокомъ ледниковыхъ водъ, которыя смыли первоначальную береговую растительность, оставивъ послѣ себя глинистые наносы. И, дѣйствительно, вблизи этихъ известняковъ замѣчается (см. карту Чаславскаго) отсутствіе чернозема. Хотя, несомнѣнно (см. объ этомъ ниже), положеніе той мѣстности внутри границы эрратической области, должно сказаться въ большей бѣдности флоры, но ближайшей причиной тому, вѣроятнѣе всего, были лѣса, одѣвавшіе въ недавнее время тѣ склоны и прилегающія ровныя, нечерноземныя мѣста.

[2]) *Ѳ. Кеппенъ*. l. c. p. 140. Въ другомъ мѣстѣ (p. 147), авторъ говоритъ, впрочемъ, что, по всей вѣроятности, сосна и прежде не встрѣчалась въ большей части Тульской губ.

Digitized by Google

турное время могла имѣть такое же распространеніе, какое она, по всѣмъ видимостямъ, имѣла тогда въ Елецкомъ и Ливенскомъ уѣздахъ. Тарачковъ [1]) указываетъ только два мѣста въ Орловскомъ у., гдѣ въ его время произрастала сосна: на границѣ съ Карачевскимъ у. по лѣвому берегу р. Цона и на Окѣ въ 18 верстахъ отъ Орла (дача Боръ). Въ обоихъ случаяхъ сосна, повидимому, росла на песчаной почвѣ. Отсутствіе въ Орловскомъ уѣздѣ названій селеній, происходящихъ отъ слова боръ или сосна, въ то время какъ въ Елецкомъ и Ливенскомъ уѣздѣ такія названія довольно часты, показываетъ, что мѣстонахожденія сосны въ обоихъ этихъ уѣздахъ не имѣли непрерывнаго соединенія съ Брянскими и Карачевскими борами. Это же заключеніе можно вывести изъ разсмотрѣнія писцовыхъ книгъ конца XVI вѣка по Орловскому уѣзду [2]), въ которыхъ весьма часто употребляется выраженіе «лѣсъ дубрава» и упоминается одинъ только «лѣсъ сосенный» и «сосенскій верхъ» гдѣ то на берегахъ Оки [3]). Если бы сосна въ этомъ уѣздѣ была обыкновенна, то трудно допустить, что бы она была уже окончательно вырублена къ концу XVI-го вѣка и, во всякомъ случаѣ, она должна бы больше оставить по себѣ слѣдовъ въ видѣ названій селеній и урочищъ.

Еще прерывистѣе связь Елецкихъ боровъ съ приокскими борами сѣверной части Тульской губерніи. На этомъ большомъ разстояніи точно извѣстно только одно, теперь исчезнувшее, мѣстонахожденіе сосны у истоковъ Дона въ Епифанскомъ у., указанное П. П. Семеновымъ [4]). Но недалеко отсюда, нѣсколько сѣвернѣе, находится мѣстность, гдѣ по всей вѣроятности прежде произрастала сосна и притомъ на каменистой почвѣ. Именно, на голыхъ известнякахъ по р. Осетру бл. с. Бякова и Гурьева Веневскаго у. В. Я. Цингеръ находилъ въ изобиліи Oxalis Acetosella L., обыкновенно сопутствующее хвойному лѣсу и встрѣчающееся здѣсь, на голыхъ известнякахъ, въ совершенно неожиданной обстановкѣ. Тутъ же произрастаютъ еще Mespilus Cotoneaster L. и Phaegopteris Robertiana A. Br.—два горно-альпійскихъ вида. Изъ нихъ Mespilus, какъ мы видѣли, встрѣчается на Оленьей горѣ у Нижняго и оба они сопутствуютъ горнымъ мѣстообитаніямъ сосны въ Эст-

---

[1]) См. *Ѳ. Кеппенъ.* l. c. p. 94.

[2]) Писцовыя книги, издаваемыя Императорскимъ русскимъ географическимъ Обществомъ. Часть I. отд. второе с. 853—1073.

[3]) Селеній, перечисляемыхъ при этомъ лѣсѣ, мы не могли найти на картахъ Орловскаго уѣзда.

[4]) *П. Семеновъ.* Придонская флора, с. 34. Сосна здѣсь росла на песчаной почвѣ.

Digitized by Google

ляндской губерніи. Недалеко отсюда баронъ В. В. Розенъ встрѣтилъ нѣсколько очень старыхъ деревьевъ можжевельника, а въ Веневской засѣкѣ найдено имъ же [1]) еще одно замѣчательное растеніе, Physocaulos nodosus Tausch, до сихъ поръ извѣстное не ближе Кавказа. И, замѣчательно, какъ бы въ подтвержденіе догадки, что тутъ нѣкогда произрастала сосна на каменистой почвѣ, въ двухъ верстахъ отъ Бякова по нагорной сторонѣ Осетра находится селеніе, носящее названіе Сосенки. Это селеніе упоминается и въ писцовыхъ книгахъ Веневскаго уѣзда [2]), но мы не нашли тамъ никакого подтвержденія догадкѣ о произростаніи сосны по близости.

Предположеніе о бывшихъ въ Елецкой землѣ въ прежнее время сосновыхъ лѣсахъ находитъ себѣ оправданіе въ существующихъ остаткахъ ихъ, но предположенія о прежнемъ произростаніи тамъ ели не имѣютъ за собой никакихъ фактическихъ данныхъ. Всѣ доказательства въ пользу этого мнѣнія вертятся около названія города Ельца и около герба этого города, на которомъ изображена ель. Но ель на гербѣ можетъ быть сама появилась вслѣдствіе того же сомнительнаго производства названія города Ельца составителемъ герба. Намъ кажется, что имя этого города можно бы произвести отъ рыбы ельца (Squalius leuciscus L.)—очень распространенной въ нашихъ рѣкахъ, а не отъ ели [3]). Елецъ любитъ быстро текущія рѣки и р. Сосна подъ городомъ какъ разъ отличается значительной быстротой теченія. Вообще трудно себѣ представить, гдѣ бы здѣсь, въ сухой гористой мѣстности, могли произростать еловые лѣса, любящіе болѣе влажную почву? Правда примѣръ нахожденія ели на известнякахъ у с. Моркивашъ, указанный г. Коржинскимъ (см. выше), и нѣкоторый успѣхъ разведенія ели во многихъ

---

[1]) См. *Цингеръ*. Сборникъ, с. 507.

[2]) См. вышеупомянутыя писцовыя книги с. 1550.

[3]) Замѣтимъ еще, что названія ели и сосны у насъ въ народѣ, также какъ и у нѣмцевъ, не вездѣ строго различаются. Намъ не разъ, во время экскурсій въ Московской и Тамбовской губерніяхъ, приходилось наталкиваться на крестьянъ и лѣсниковъ, называвшихъ ель сосною и наоборотъ. Даже въ средѣ интеллигентныхъ охотниковъ нерѣдко можно слышать подобное смѣшеніе названій. Ту же невольную ошибку, очевидно придерживаясь мѣстнаго говора, дѣлаетъ напр. и г. Красновъ (Опытъ исторіи развитія флоры Тянь-Шаня с. 42), говоря о *сосновыхъ* лѣсахъ въ долинахъ Заилійскаго Алатау, хотя автору лучше чѣмъ кому-либо извѣстно, что сосна въ горахъ Тянь-шаня до сихъ поръ нигдѣ не найдена, а встрѣчающуюся здѣсь пихту, вѣрнѣе называть елью, а не сосною, что и дѣлаетъ авторъ въ другихъ мѣстахъ своей книги. Поэтому, если уже производить слово Елецъ отъ ели, допуская, что городъ былъ названъ такъ по „еловому“ лѣсу, росшему на этомъ мѣстѣ, то надо еще доказать, что слово ель, въ данномъ случаѣ, не есть синонимъ сосны.

Digitized by Google

черноземныхъ мѣстностяхъ, какъ бы говорятъ въ пользу возможности такого предположенія, но покуда не будутъ найдены болѣе вѣскія доказательства, въ историческихъ ли документахъ [1]), или какимъ либо другимъ путемъ, до тѣхъ поръ предположеніе это надо считать довольно сомнительнымъ. Вообще вопросъ о хвойныхъ лѣсахъ въ Елецкой землѣ заслуживалъ бы особаго спеціальнаго изслѣдованія на мѣстѣ. Очень интересно бы, напримѣръ, знать содержаніе торфяниковъ въ Елецкомъ и Ливенскомъ уѣздахъ, о которыхъ упоминаетъ Тарачковъ [2]) и, если вопросъ о существованіи здѣсь ели будетъ рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ, то мы будемъ имѣть фактъ, аналогичный разсматриваемымъ горнымъ обитаніямъ сосны.

О замѣчательныхъ особенностяхъ флоры Орловской девонской возвышенности первыя свѣдѣнія даны въ Сборникѣ проф. В. Я. Цингера. Приведенный имъ списокъ 18 видовъ горно-альпійскаго характера, отличающихъ мѣстную флору, далеко, однако, не полонъ. Уже на основаніи матеріаловъ, сосредоточенныхъ въ книгѣ В. Я. Цингера, а также нѣкоторыхъ нашихъ личныхъ наблюденій, мы имѣемъ возможность значительно расширить этотъ списокъ, но многое, вѣроятно, будетъ еще открыто при болѣе подробныхъ изслѣдованіяхъ мѣстности, флористическія богатства которой, конечно, еще не исчерпаны.

Отдѣльныя замѣчанія о наиболѣе характерныхъ растеніяхъ мѣстной флоры сведены ниже въ общемъ спискѣ горно-альпійскихъ элементовъ, сопутствующихъ областямъ горныхъ боровъ Европейской Россіи. Перейдемъ къ послѣдней, четвертой группѣ горныхъ мѣстонахожденій сосны, группѣ, находящейся въ Прибалтійскомъ краѣ.

Зная о присутствіи во флорѣ Прибалтійскаго края многихъ формъ изъ степной полосы и встрѣчая тамъ же нерѣдко изолированныя обитанія растеній, изъ числа намѣченныхъ нами ранѣе для характеристики трехъ южныхъ степныхъ областей горныхъ боровъ, мы стали искать въ литературѣ указаній, не встрѣчается ли сосна и въ Прибалтійскомъ краѣ на каменистой почвѣ? Подтвержденія такого предположенія однако не нашлось въ полныхъ систематиче-

---

[1]) Очень жаль, что до сихъ поръ не изданы Писцовыя книги Елецкаго и Ливенскаго уѣздовъ.

[2]) *Кеппенъ* l. c. p. 138 и 139.

Digitized by Google

скихъ трудахъ по мѣстной флорѣ, къ которымъ мы обратились на первыхъ порахъ [1]) и гдѣ повторяется обычная фраза о произрастаніи сосны на пескахъ; только въ спискѣ флоры известковой части Эстляндскаго побережья, изданномъ г. Шмидтомъ [2]), находимъ замѣтку, что сосна «встрѣчается здѣсь также на голыхъ известнякахъ, едва прикрытыхъ мохомъ». Нѣтъ сомнѣнія, что такіе боры наблюдаются въ этой мѣстности главнымъ образомъ на скалистыхъ обрывахъ къ морю, называемыхъ Глинтомъ; это видно также изъ нѣкоторыхъ мѣстъ статьи г Руссова [3]), представляющей новѣйшую обработку Эстляндской флоры, но болѣе подробныхъ обстоятельныхъ указаній объ интересующемъ насъ явленіи въ послѣдней работѣ мы тоже не встрѣчаемъ. Статьи г. Шмидта и г. Руссова содержатъ подробные ботанико-топографическіе очерки флоры Эстляндіи и, частью, сосѣднихъ губерній, изъ которыхъ можно видѣть замѣчательное богатство флоры мѣстныхъ каменистыхъ обрывовъ, преимущественно Глинта; на немъ же встрѣчаемъ и горное обитаніе сосны.

Горные боры встрѣчаются, затѣмъ, въ западной части Петербургской губ. Очень интересную замѣтку находимъ мы объ нихъ въ статьѣ г. Шмальгаузена [4]). Между с. Орѣховымъ и д. Черна, при берегахъ Наровы, находится пространство, гдѣ почва сплошь состоитъ изъ известняковъ и «мѣстами здѣсь, говоритъ авторъ, на голомъ известнякѣ, едва прикрытомъ незначительнымъ слоемъ перегноя, встрѣчаются сосновые лѣса и въ тѣни деревъ здѣсь такая краса травянистой растительности, какую мнѣ не приходилось видѣть въ другихъ мѣстахъ Петербургской губ.: большое изобиліе Anemore sylvestris, Aquilegia vulgaris, Spiraea Filipendula, Anthyllis Vulneraria, Thymus chamaedrys, Helianthemum vulgare, Avena pratensis, изрѣдка Geranium sanguineum и проч.» Недалеко отсюда г. Шмальгаузенъ находилъ по р. Наровѣ, тоже въ сосновыхъ лѣсахъ, Cotoneaster vulgaris, Anthriscus sylvestris и др. рѣдкія растенія Петербургской флоры. Для насъ имѣетъ особую цѣну признаніе автора, много экскурсировавшаго въ Петерб. губ., что мѣстность эта имѣетъ такія выдающіяся флористическія особенности;

---

[1]) См. флоры *J. Klinge*, *Wiedemann* и *Weber*'а и оба изданія флоры *Fleischer*'а.

[2]) *F. Schmidt*. Fl. der silurischen Bodens v. Esthland, Nord-Livland u. Oesel: 1855, p. 45.

[3]) *E. Russow*. Flora der Umgebung Reval's. 1862, p. 37.

[4]) *И. Ф. Шмальгаузенъ*. Списокъ раст., собранныхъ въ Ямбургскомъ и Петергофскомъ уѣздахъ въ 1874 г. Тр. СПб. О. Е. V, 2, с. 35 и 36.

Digitized by Google

мы убѣждаемся лишній разъ, что не простая случайность лежитъ въ основѣ необычнаго появленія сосны на каменистой почвѣ, а сама сосна, при этихъ условіяхъ обитанія, есть равноправный членъ сообщества тѣхъ рѣдкихъ растеній, которыя отличаютъ мѣстную флору. Главнѣйшій выводъ, самъ собою напрашивающійся, при ознакомленіи со списками известняковой флоры Эстляндіи и Петерб. губ., есть тотъ, что вмѣстѣ съ растеніями несомнѣнно горно-альпійскаго происхожденія въ родѣ Potentilla fruticosa, Cerastium alpinum, Saussurea alpina, Saxifraga controversa, Potentilla verna, Cotoneaster vulgaris и др., мы находимъ здѣсь массу формъ, которыя въ Европейской Россіи считаются особенно характерными для черноземной области и на сѣверной границѣ ея принимаются обыкновенно за «указателей чернозема». Словомъ, здѣсь въ Прибалтійскомъ краѣ, въ болѣе широкомъ размѣрѣ повторяется явленіе, уже отмѣченное выше для Оленьей горы у Нижняго. Ниже мы еще войдемъ въ подробности по этому поводу и попытаемся отвѣтить на вопросъ, каково происхожденіе этого замѣчательнаго сообщества горно-альпійскихъ и степныхъ элементовъ, въ среду котораго надо поставить и сосну, растущую на каменистой почвѣ.

Прежде, чѣмъ перейдти къ дальнѣйшему изложенію, сдѣлаемъ нѣсколько замѣчаній къ вопросу, не представляетъ ли сосна, растущая на каменистой почвѣ, какихъ-либо отличій отъ обыкновенной Pinus sylvestris L. песчаныхъ боровъ? Въ литературѣ объ этомъ имѣются свѣдѣнія только о Донецкой мѣловой соснѣ. Калениченко [1]) называетъ Бекарюковскую сосну Pinus cretacea, squarrosa и объ отличіяхъ ея шишекъ отъ шишекъ обыкновенной сосны говоритъ: „leurs cônes sont plus ovales que coniques et les écailles pointues et repliées“. Эти отличія замѣтны и въ собранныхъ мною образцахъ шишекъ Донецкой мѣловой сосны; кромѣ того, сравнивая сосну, растущую на мѣлу у с. Бекарюковки и Святогорскаго монастыря, съ соснами песчаныхъ боровъ лѣваго берега Донца противъ того же монастыря [2]), бросается въ глаза болѣе короткая

---

[1]) *Kaliniczenko.* Escursion botanique dans le Gouvernement de Koursk. Bull. Mosc. 49, I, p. 295 и 301.

[2]) *Ле-Пле* въ слѣдующихъ выраженіяхъ упоминаетъ еще о какой-то загадочной соснѣ, растущей на берегахъ Донца, объ чемъ слѣдовало бы упомянуть и г. Кеппену для полноты его труда: „на лѣвомъ берегу Донца, посреди песчаныхъ низменностей между Изюмомъ и мысомъ Привольнымъ, встрѣчаются въ большомъ

Digitized by Google

хвоя мѣловой сосны. По замѣчанію Ледебура [1]) сибирская P. sylvestris отличается отъ европейской болѣе короткой хвоей. Подобно сибирской ели (Picea obovata Ledeb.), которую г. Кеппенъ считаетъ за болѣе древнюю форму обыкновенной ели (P. excelsa DC.), сибирскую сосну можно также считать за болѣе древнюю форму сосны. Сибирская форма ели, какъ извѣстно, распространена преимущественно на сѣверо-востокѣ лѣсной области Европейской Россіи — области сибирскихъ горныхъ хвойныхъ, кедра, лиственницы и пихты и, какъ бы въ соотвѣтствіи съ этимъ, и сосна на сѣверѣ Европейской Россіи имѣетъ болѣе короткую хвою [2]). Слѣдовательно, въ отношеніи длины иглъ, мѣловая сосна можетъ быть сближена съ сибирскими формами. Съ другой стороны, по свидѣтельству Стевена [3]), тою же особенностью, какъ и сибирская, отличаются также крымскія и кавказскія формы обыкновенной сосны, которыя, замѣтимъ, вѣроятно, наиболѣе близки къ третичной формѣ. Короткостью иглъ отличается еще одна малоизученная низкорослая форма сосны, очень распространенная по мшистымъ торфяникамъ во всей лѣсной области до южныхъ ея предѣловъ [4]). Не смотря на діаметрально противоположныя условія существованія въ отношеніи влажности почвы, у торфяной и мѣловой сосны замѣчается укороченіе иглъ и потому явленіе это не легко приписать вліянію почвенныхъ условій. На болотахъ Кемскаго и Повѣнецкаго уѣздовъ встрѣчается низкорослая и короткохвойная форма сосны, описанная г. Гомилевскимъ, и которую г. Кеппенъ сближаетъ съ P. Frieseana Wich., произростающею въ горахъ Скандинавской Лапландіи [5]) и, по Кристу [6]), находимою также на альпахъ Верхняго Энгадина въ Швейцаріи, гдѣ встрѣчаются также и формы переходныя между P. Frieseana и P. unci-

---

изобиліи малорослыя сосны, которыя, по образованію своихъ листьевъ, составляютъ, вѣроятно, особую разность лѣсной сосны. Онѣ обыкновенно растутъ на самомъ чистомъ кварцевомъ пескѣ, который, по своей удобоподвижности, рѣдко даетъ возможность другимъ растеніямъ въ немъ укрѣпиться". (Ле-Пле. Изслѣдованіе Донецкаго каменноугольнаго бассейна. Перев. г. Щуровскаго. М. 1854, стр. 32). Вѣроятно эта самая сосна ниже (стр. 536) въ спискѣ растеній, собранныхъ Ле-Пле и опредѣленныхъ Левелье, названа, со знакомъ сомнѣнія, Pinus nigra Ait.

[1]) *Ledebour.* Fl. Altaica. IV, p. 199.

[2]) *Ѳ. Кеппенъ*, l. c. p. 60.

[3]) *Steven.* De pinubus taurico-caucasicis. Bull. Mosc. 1838 г. стр. 51.

[4]) См. объ ней: *Ruprecht.* Symbolae ad historiam et geogr. plantarum rossicarum, p. 223 и 224.—Pinus sylvestris L. var. brevifolia, упоминаемая для Волыни въ спискѣ Роговича (Обозр. раст. стр. 290), собрана была имъ, какъ сообщаетъ мнѣ проф. И. Ф. Шмальгаузенъ, въ „болотѣ бл. Княжей Горы" и слѣдов. форма эта та же обыкновенная болотная сосна.

[5]) *Ѳ. Кеппенъ*, l c. p. 179.

[6]) *Christ.* Pflanzenleben d. Schweiz. p. 170.

Digitized by Google

nata Ram. (P. montana Mill.). P. montana—очень полиморфная форма высокихъ альпійскихъ мѣстностей Средней Европы—найдена также въ пліоценовыхъ отложеніяхъ. Если, по сравнительной короткости иглъ, мѣловая сосна можетъ быть сближаема съ торфяной формой и, вѣроятно, близкой къ ней P. Frieseana, то по овальной формѣ шишекъ и болѣе рельефнымъ щиткамъ чешуекъ, она сближается съ P. montana, отъ которой, впрочемъ, рѣзко отличается повислыми зрѣлыми шишками. Приведенныя соображенія говорятъ за предположеніе, что мѣловая сосна принадлежитъ къ болѣе архаичнымъ формамъ обыкновенной, но, не имѣя подъ рукой необходимыхъ матеріаловъ, я не берусь рѣшать труднаго вопроса о мѣстѣ, которое должна занимать мѣловая форма среди многочисленныхъ видоизмѣненій обыкновенной сосны. Во всякомъ случаѣ, впрочемъ, донецкая мѣловая сосна очень близка къ обыкновенной и представляетъ не болѣе, какъ незначительное ея видоизмѣненіе, или, точнѣе,—наоборотъ.

Рѣдкія и малораспространенныя растенія, характеризующія области горныхъ боровъ Европейской Россіи [1]).

1. *Anemone vernalis DC.* Растетъ въ южныхъ частяхъ Скандинавіи и въ среднихъ частяхъ Западной Европы. На сѣверѣ встрѣ-

---

[1]) Для справокъ объ условіяхъ обитанія перечисляемыхъ растеній за южными и западными предѣлами Европейской Россіи, особенно въ Германской равнинѣ, представляющей продолженіе русской равнины, мы пользовались, главнымъ образомъ, слѣд. сочиненіями, которыя и цитируемъ вкратцѣ:

Nyman. Conspectus fl. europaeae. 1878—84.
Boissier. Flora Orientalis. I—V и Suppl. 1867-88.
Schlechtendal-Hallier. Fl. v. Deutschland. I—XXX. 1880—88.
Koch. Synopsis fl. Germ et Helveticae. Ed. 3.
Garcke. Fl. v. Deutschland. 16 Aufl.
Leunis. Synopsis. 2 Th. 1 Bd.
Knapp. Pflanzen Galiziens u. Bukowina. 1872.
Wahlenberg. Flora suecica. 1824—26.
Fries. Summa vegetabilium Scandinaviae. 1846 и др.

Что же касается авторовъ русской флоры, то мы не приводимъ здѣсь длиннаго списка ихъ, такъ какъ полагаемъ, что будетъ достаточно и краткихъ ссылокъ въ текстѣ. Замѣтимъ только, что кромѣ общихъ сочиненій по русской флорѣ, мы пользовались по возможности и первыми источниками. Виды эндемическіе для Европейской Россіи отмѣчены звѣздочкой.

Digitized by Google

чается по свѣтлымъ хвойнымъ лѣсамъ, на югѣ преимущественно въ альпійскомъ поясѣ горъ, доходя до линіи вѣчныхъ снѣговъ (Koch, Schl. и др.). У насъ попадается по хвойнымъ лѣсамъ въ Польшѣ (Rostaf.), въ Прибалтійскихъ губерніяхъ (Klinge—рѣдко), въ сѣверн. ч. Петерб. губ. (Meinshausen), въ центральной и восточной Финляндіи (Nyman) и Архангельскѣ (Бекетовъ). Въ Сибири, сколько намъ извѣстно, найдено только на крайнемъ востокѣ на Амурѣ (var. ajanensis, Rgl. Pl. Raddeanae). Указано Ледебуромъ для Пензенской губ. и Лепехинымъ, Фалькомъ и Лессингомъ для Приуралья. Эти указанія еще требуютъ подтвержденія, хотя въ возможности этого подтвержденія и нельзя сомнѣваться.

2. *Pulsatilla albana Spr. var. coerulea Rgl.* Въ альпійской области Кавказа (Ledeb.), Алатау (Rgl. Pl. Semen.), Тянь-Шаня (Красновъ) и на альпахъ горы Чокондо въ Забайкальи (Турчан.). По свидѣтельству Э. Регеля (Pl. Radd.), найдено г. Беккеромъ бл. Сарепты. Легко можетъ быть смѣшано съ близкой къ ней P. pratensis Mill., очень распространенной по волжскимъ вѣнцамъ!! Надо ожидать, что кромѣ Сарепты найдется и сѣвернѣе.

3. *Ranunculus Villarsii DC.* (R. montanus W.). Найденъ въ Корочанскомъ у. Курской губ. (Lindemann, Revis. Kursk). Ближайшія отсюда обитанія извѣстны въ Волынской и Подольской губ. (Шмальгаузенъ. Фл.), куда, какъ извѣстно, заходятъ предгорія Карпатъ. Растетъ въ альпійской и подальпійской областяхъ среднеевропейскихъ горъ (Koch), тоже и на Кавказѣ (Smirnow. Fl. Caucas.).

4. *Delphinium dictyocarpum DC.* Саратовскій у. на известняковыхъ обрывахъ бл. с. Александровки (Цингеръ. Сборн.). До сихъ поръ извѣстно было только на Алтаѣ (Ledeb.). По словамъ Ледебура (Fl. ross.), близко къ D. laxiflorum DC. v. alpinium Ledeb., встрѣчающейся тоже на Алтаѣ, гдѣ оно восходитъ до альпійской области.

5. *Aconitum Anthora L.* Преимущественно по известковымъ предгоріямъ въ горахъ Западной Европы и восходитъ тамъ до альпійскихъ горизонтовъ. Встрѣчается въ Крыму на высшей точкѣ Чатырдага!! и въ подальпійской области Кавказа (Rupr. Fl. Cauc.). Обыкновенно на Алтаѣ, Алатау (Карел. и Кирилл. и др.) и др. горахъ Центральной Азіи, но спускается тамъ въ низменности. Обильно въ степной и лѣсостепной области Урала (Крыловъ, Шелль). Съ предгорій Карпатъ спускается въ низменности Россіи и прослѣжено

Digitized by Google

съ одной стороны до Харькова (Черняевъ) [1]) и, черезъ губернію Курскую (Мизгеръ) и Орловскую!! до южной части Московской (Горожанкинъ) и западной ч. Тамбовской (Игнатьевъ). Особенно обильно въ области центральной девонской возвышенности.

6. *Berberis vulgaris L.* Было бы долго прослѣживать въ подробностяхъ распространеніе его въ Европейской Россіи; замѣтимъ только, что считаемъ его дикорастущимъ во всей степной области и внѣ ея вдоль побережья Балтійскаго моря [2]) до Петербурга (Шмальгаузенъ) и Финляндіи. Вездѣ онъ избираетъ преимущественно каменистые обрывы рѣчныхъ долинъ [3]), что́ выдаетъ его горное происхожденіе, вообще же его нельзя считать распространеннымъ растеніемъ въ степной области и, напримѣръ, на орловскомъ девонскомъ островѣ онъ указывается однимъ только г. Грунеромъ (Спис. Елецк. рр. с. 7) въ вышеописанномъ лѣсу Дубровкѣ близь Пальны, гдѣ въ недавнее еще время произрастала сосна. Но мы нигдѣ не встрѣчали его въ такомъ изобиліи, какъ на мѣловыхъ горахъ по Дону бл. Сиротинской и Клѣцкой станицъ. Здѣсь онъ растетъ въ сообществѣ съ чистѣйшимъ альпійскимъ странникомъ—Juniperus Sabina L. Если мы сопоставимъ тутъ наблюденіе Шлехтендаля (Schl. Fl. v. Deutschl.), что въ Средней Европѣ барбарисъ свойственъ собственно Альпамъ, гдѣ по южнымъ известняковымъ склонамъ на высотѣ 2000 метровъ и выше нерѣдко изъ него одного состоитъ вся растительность альпійскихъ кустарниковъ, то получаемъ поразительное сходство ландшафта этихъ мѣловыхъ горъ съ альпійскимъ.

7. **Mathiola fragrans Bunge.* Обильно по мѣловымъ горамъ въ Курской!! Харьковской!! Воронежской (П. Семеновъ) губ., въ Землѣ войска Донскаго!! и въ Саратовской губ.!! до Хвалынскаго у. (Цингеръ). Близкая форма, M. odoratissima. R. Br. — въ горахъ Крыма и Кавказа и на южномъ Уралѣ. (Rgl. in Act. h. p.).

8. *Dentaria quinquefolia. M.B.* Не встрѣчается въ западной Европѣ и найдена только по горнымъ лѣсамъ Персіи, Кавказа и Крыма. Извѣстно во многихъ мѣстахъ юго-западнаго края (Шмаль-

---

[1]) На ярлыкѣ въ гербаріи Черняева въ Харьковскомъ университетѣ напечатано, что растеніе это встрѣчается „по сосновымъ лѣсамъ"; вѣроятно тутъ надо разумѣть горные мѣловые сосняки, т. к. A. Anthora L. есть растеніе скалистыхъ мѣстъ, а не песчаныхъ.

[2]) Между прочимъ онъ очень обыкновененъ по гористымъ берегамъ Вислы въ русской Польшѣ и въ Пруссіи.

[3]) Ср. нашу статью: Очеркъ растительныхъ формацій юго-восточной части Тамовской губ. въ Труд. Спб. О. Е. XIV, 2, p. 276.

Digitized by Google

гаузенъ) и распространяется отсюда до Харькова (Черняевъ). Нерѣдко повидимому въ Курской губ., т. к. указывается тремя ея изслѣдователями Гефтомъ (Hoefft. Catal. № 490 sub. D. digitata Lam. Cfr. Ruprecht. Fl. Caucasi. p. 68), Линдеманомъ и Мизгеромъ. Наконецъ найдено въ казенныхъ лѣсахъ Тульской засѣки (Цингеръ) и въ лѣсахъ праваго берега Оки бл. Нижняго (Раевскій).

9. *D. tenuifolia Ledeb.* Сѣверная Америка, восточная Сибирь и Алтай. Де-Кандолемъ показывается въ приуральской Сибири, но въ послѣднее время это показаніе никѣмъ не подтверждено и можно бы думать, что растеніе Де-Кандоля есть распространенная по всему Уралу Cardamine macrophylla. W.—Dentaria Gmelini. Tausch, если бы нахожденіе D. tenuifolia въ Новосильскомъ и Чернскомъ у. Тульской губ. (см. Цингеръ. Сборникъ) [1]) не подтверждало отчасти Де-Кандоля. Замѣтимъ еще, что, по мнѣнію Ледебура (Fl. ross.), къ D. Gmelini. Tausch. надо отнести и Cardamine chelidonia, указываемую Лепехинымъ бл. Саратова. Очень вѣроятно, что здѣсь встрѣчается одинъ изъ этихъ двухъ видовъ.

10. *D. bulbifera L.* Изъ многихъ видовъ Dentaria, свойственныхъ горнымъ лѣсамъ западной Европы [2]), только одна D. bulbifera L. имѣетъ распространеніе въ Европейской Россіи. Она нерѣдка во всемъ югозападномъ краѣ и въ Польшѣ (Rostaf. Шмальг. и др.), откуда черезъ Литву (Eichw.) распространяется до Эстляндскаго Глинта бл. Ревеля (Schmidt), до западной, известняковой части Петербургской губ. (по р. Наровѣ и Лугѣ. Шмальгаузенъ) и до Финляндіи (Hb. Mus. fenn.). Параллельно этимъ мѣстонахожденіямъ, она не рѣдка въ Скандинавіи (Wahlb.). Отсутствіе этой Dentaria въ сѣверной, низменной Германіи (Garcke) и присутствіе въ Скандинавіи, какъ нельзя лучше опредѣляетъ горный характеръ вида. Изъ югозападнаго края растеніе распространяется, насколько извѣстно, въ восточномъ направленіи до Харькова (Черняевъ), Курска (Мизгеръ) и наконецъ, найдено въ лѣсахъ Тульской засѣки (Цингеръ). Изъ губерній лѣсной области она показывается по гористымъ лѣсамъ въ Могилевской (Чоловскій), но неизвѣстно въ какой ея части. Эта Dentaria извѣстна еще въ горахъ Крыма, Кавказа и на Гималаѣ.

---

[1]) Прошлымъ лѣтомъ (90 г.), какъ мнѣ сообщаетъ Н. В. Цингеръ, она найдена въ изобиліи въ Чернскомъ у., а раньше того была извѣстна въ Новосильскомъ у. только по рисунку Мейера.

[2]) Изъ нихъ два вида D. enneaphyllos L. и D. glandulosa W. K. встрѣчаются въ Польшѣ (см. Rostafinsky. Fl. Polon.), а послѣдняя, кромѣ того, въ югозападномъ краѣ (Шмальгаузенъ).

Digitized by Google

11. *Schivereckia podolica Andrz.* Скалы по Днѣстру въ Подольской губ. и въ Галиціи (Шмальг. Кпарр.). Галичья гора въ Елецкомъ у. Орловской губ. !! На южномъ и среднемъ Уралѣ до 61°30′ (Ruprecht. Крыловъ). Траутфеттеръ нашелъ экземпляры этого вида, примѣшанные къ Draba arctica. Vahl, въ коллекціи Бэра изъ Новой земли и выражаетъ сомнѣніе, не попало ли это растеніе сюда какъ-нибудь изъ другой коллекціи (см. Trautv. in Act. h. Petr. I. p. 52). Но, какъ намъ кажется, въ виду нахожденія этого вида довольно далеко на сѣверѣ Урала, нельзя сомнѣваться въ возможности нахожденія его и на Новой Землѣ. Форма, почти не отличающаяся отъ нашего растенія, найдена въ горахъ Малой Азіи.

12. *Alyssum alpestre L.* A. Fischerianum Dc. (non Ledeb.) Odontarrhena alpestris. Led. Fl. ross. Распространено въ альпійской области среднеевропейскихъ горъ, преимущественно въ западныхъ частяхъ (Nyman). Имѣетъ большое распространеніе въ Сибири, на Алтаѣ до Дауріи и на Таймырскомъ полуостровѣ (Trautv.). Извѣстно по всему Уралу [1]) (Rupr. Nordl. Ural. Крыловъ и др.). Обыкновенно на каменистыхъ мѣстахъ и на мѣловыхъ горахъ, начиная отъ южныхъ частей Урала, черезъ Саратовскую губернію !! и область донскихъ казаковъ !! до Екатеринославской губ (Бекетовъ). Почти исчезаетъ въ югозападномъ краѣ, гдѣ до сихъ поръ найдено только на скалахъ по Днѣстру и бл. Саврани (var. tortuosa. W. K.). У Саврани (Шмальг.), а также въ Области донскихъ казаковъ, мѣстами въ изобиліи растетъ на пескахъ напр. по низовьямъ р. Медвѣдицы вмѣстѣ съ Juniperus Sabina. L. и др. !!

13. *Alyssum lenense Adams.* A Fischerianum Ledeb. (non Dec.) A. altaicum C. A. Mey. Въ горахъ Алтая, Тарабагатая, въ Дауріи и по р. Ленѣ до 66½° (Хатанга. Траутф.). Встрѣчается на южномъ Уралѣ (Bunge) и на мѣловыхъ горахъ у Сергіевска и Хвалынска (Claus. Цингеръ).

14. **Draba cretacea Czern.* Многолѣтнее растеніе, обильно произрастающее, по Черняеву (Конспектъ рр. № 106), на мѣловыхъ горахъ въ Украинѣ. По Мизгеру (Конспектъ Курск. р. № 8), найдено Черняевымъ въ Корочанскомъ у. Курской губ. До сихъ поръ видъ этотъ нигдѣ не описанъ (cfr. Trautvetter. Increm. fl.

---

[1]) Уральское и таймырское растеніе принимали прежде за особый видъ A. Fischerianum Dec., все отличіе котораго отъ типической формы заключается въ цвѣточной кисти простой, а не вѣтвистой. Такое отличіе очень просто объясняется сокращеніемъ періода вегетаціи въ тѣхъ сѣверныхъ странахъ.

Digitized by Google

ross.). Большинство видовъ Draba принадлежитъ къ горно-альпійскимъ формамъ.

15. *D. incana L. incl. D. contorta Ehrh.* Изрѣдка встрѣчается на скалахъ въ Тиролѣ и въ Швейцаріи (Schl.). Почти во всей Скандинавіи (Nym.). Въ Финляндіи и на сѣверѣ Архангельской губ. (Ledeb. Бекетовъ). По известнякамъ въ Эстляндской губ. (на глинтѣ бл. Ревеля и др. м.) (Schmidt). На альпахъ Кавказа, въ горахъ Алтая и др. сибирскихъ горъ до Камчатки (Ledeb).

16. *D. repens M.B.* Имѣетъ большое распространеніе въ горной Сибири отъ мыса св. Лаврентія до Алтая (Ledeb. F. R.). Повидимому изолированно появляется на Уральскомъ хребтѣ; здѣсь оно найдено и на самомъ югѣ (Bunge. Шелль) и въ среднихъ частяхъ (Крыловъ) и на самой сѣверной его оконечности (Schrenk. Pall. ex Ledeb.), откуда распространяется въ арктической части Архангельской губ. (Бекетовъ). Другое изолированное мѣстообитаніе обнимаетъ область девонскихъ известняковъ центральной Россіи (части губ. Орловской, Тульской, Рязанской, Тамбовской и Воронежской). Указывается еще у Новочеркасска (Геннингъ) и распространено въ альпійской области Кавказа (M. a Bieb. и др.).

17. *Clausia aprica Korn-Trotz.* Очень распространено въ Сибири отъ альпійскихъ высотъ Алтая до Якутска и Охотска (Ledeb). Обыкновенно на южномъ Уралѣ и проникаетъ къ сѣверу до 57¼° (Крыловъ). Найдено въ южной части Казанской губ. (Коржинскій), бл. Сергіевска (Claus), не рѣдко на мѣловыхъ горахъ въ Саратовской губ. !! и, послѣ большаго перерыва, указывается на мѣловыхъ горахъ въ южной части Курской губ. (Мизгеръ).

18. **Hesperis cretacea Adams.* Мѣловыя горы по Волгѣ (Цинг. Сбор. Led. Fl. Ross.).

19. **Erysimum cretaceum Rupr.* (Fl. Caucasi). Найдено Черняевымъ бл. г. Старобѣльска, гдѣ, какъ мы видѣли, встрѣчаются гривы съ сосною и, недалеко отсюда, по р. Деркулу бл. с. Дубы (Rupr. l. c.) и еще ниже по этой рѣкѣ въ предѣлахъ Обл. Донскихъ казаковъ !! (мѣловыя горы). Г. Шмальгаузенъ (фл. ю. з. Р.) видѣлъ также экземпляры, собранные на мѣлу по р. Осколу и Дону въ Воронежской губ.

20. *Hutchinsia petraea R. Br.* Распространено въ гористыхъ частяхъ западной Европы. Изрѣдка въ Германіи, въ южныхъ ея частяхъ (Garcke). На югѣ Скандинавіи (Nyman) и на известковыхъ скалахъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ въ Эстляндской губ. (Schmidt). Указывается въ Крыму (Steven).

Digitized by Google

21. *Helianthemum oelandicum Wahlb.* На островѣ Эландѣ въ южной Швеціи (Wahlb.). Въ горахъ средней Европы подымается до вѣчныхъ снѣговъ (Koch). Въ югозападной Россіи найдено только у Кременца (Шмальг.). Обыкновенно на мѣловыхъ горахъ въ Курской !! Харьковской (Святогорскій монастырь !!) и въ Землѣ войска донскаго. !! На мѣловыхъ горахъ по Волгѣ въ Хвалынскомъ у. (Цинг.).

22. *Polygala sibirica L.* Очень распространено въ Сибири до острововъ Великаго океана, однако, повидимому, только въ южныхъ и восточныхъ, наиболѣе гористыхъ ея частяхъ, а также въ степныхъ мѣстностяхъ напр. бл. Минусинска (Мартьяновъ) и бл. Омска (Гольде). Встрѣчается по скалистымъ мѣстамъ на южномъ и среднемъ Уралѣ (Шелль, Крыловъ) и горный характеръ вида проявляется въ распространеніи его по хребту довольно далеко на сѣверъ до 59½° (Лепехинъ). Между Ураломъ и Волгой найдено въ ю. в. части Казанской губ. (Коржинскій) и бл. Сергіевска (Claus). Для Симбирской губ. указывается Палласомъ, Фалькомъ и г. Красновымъ (Ардатовскій у.). По Кляусу, растетъ въ большей части Саратовской губ., за исключеніемъ Сарепты, но въ новѣйшее время нигдѣ тамъ не найдено (сравн. Цинг. Сборн.). Кляусъ, какъ извѣстно, изслѣдовалъ только берега Волги и потому подъ его Саратовской губерніей надо разумѣть только волжскія горы. Попадается въ сѣверной части Тамбовской губ. на известнякахъ по р. Цнѣ !! и затѣмъ имѣетъ большое распространеніе на центральной Орловской возвышенности (Рязанск., Орловск., Тульск. и Воронежск. губ.). Въ Курской губ. извѣстно только на мѣловыхъ горахъ въ южной ея части !! (также Lindemann), откуда идетъ въ губ. Харьковскую (Черн.) и въ З. Д. К. (Семеновъ). Наконецъ, мы встрѣчаемъ это растеніе, какъ рѣдкость, на скалахъ по Днѣстру въ Подольской губ. (Шмальг.) и въ Венгріи (Nyman). Въ Крыму его нѣтъ, а на Кавказѣ оно извѣстно только по сѣвернымъ предгоріямъ (Boissier).

23. **Silene cretacea Fisch.* На мѣловыхъ горахъ въ Поволжьи и на Дону (Claus. Ledeb.) и въ Украйнѣ (Черняевъ).

24. **S. Hellmanni Claus.* Мѣловыя горы бл. Камышина (Claus) и бл. с. Сосновки Саратовскаго у. (Trautv. in Act. h. p. II, p. 503). Мѣлъ бл. станицъ Клѣцкой и Сиротинской на Дону. !!

25. *Silene repens Patr.* Повидимому имѣетъ большое распространеніе въ Сибири, въ арктической и горной ея части, отъ каменистыхъ береговъ р. Колымы (Trautv.) до Байкала (Турчан.) и Минусинска (Мартьяновъ). Встрѣчается на Алтаѣ по горнымъ рѣч-

Digitized by Google

камъ Чарышу и Катуньѣ (Ledeb. Fl. Alt.) и на предгорьяхъ Алатау (Trautv. pl. Schrenk.). Нерѣдко на Уралѣ въ южной его части (Шелль) и прослѣжено сѣвернѣе до $61^2/_3{}^0$ на горѣ Сижупѣ (Крыловъ). Рупрехтъ указываетъ его бл. Архангельска (Symbolae. p. 10). Черезъ Сергіевскъ (Claus) оно проникаетъ съ Урала на Волжскія горы: мы видѣли его (см. выше) на Оленьей горѣ у Нижняго; г. Коржинскій находилъ его въ Буинскомъ у. Симбирск. губ., а, по Цингеру, оно встрѣчается еще на Волгѣ бл. Хвалынска. Здѣсь, сколько извѣстно, обрываются его мѣстообитанія и, только послѣ большаго перерыва, растеніе вновь становится извѣстнымъ въ области девонскихъ известняковъ центральной Россіи (Данковскій, Липецкій, Лебедянскій, Елецкій, Ливенскій, Епифанскій уу.). Затѣмъ, подобно Draba repens, извѣстно еще одно изолированное мѣстообитаніе на Дону у Раздорской станицы (Семеновъ) и, наконецъ, за Кавказомъ (Boissier).

26. *Cerastium alpinum L.* Распространено на альпахъ среднеевропейскихъ горъ (Nyman) и въ Скандинавіи, не южнѣе 63° (Wahlb.). Найдено бл. Ревеля (Schmidt). Рупрехтъ (Symbolae) указываетъ его на островѣ Валаамѣ и г. Регель (ex Norrl.) въ Повѣнецкомъ у. Олонецкой губ. Обыкновенно по всему Кольскому полуострову и берегу Ледовитаго моря въ Архангельской губ., на Новой Землѣ (Бекетовъ) и на Таймырскомъ полуостровѣ (Trautv.). По альпамъ Урала спускается до горы Иремеля подъ $54^1/_2{}^0$.

27. **Linum ucranicum Czern.* Распростр. на мѣловыхъ горахъ въ Украинѣ (Черняевъ), въ Курской губ.—напр. по опушкѣ горнаго сосноваго лѣса бл. Чураева—и по мѣловымъ и известковымъ скаламъ по Дону и Донцу въ З. Д. К. !! Близокъ къ L. flavum L., но, какъ всѣ мѣловыя растенія, рѣзко отличается отъ него своимъ habitus'омъ.

28. *Linum perenne L.* Распр. въ сѣверной Америкѣ, Камчаткѣ и въ арктической Сибири, напр. по нижней Ленѣ и по каменистымъ берегамъ р. Колымы (Trautv.). Нерѣдко въ южно-сибирскихъ горахъ, напр. въ подалпійской области Алтая (Ledeb. Fl. Alt.), Тарабагатая (Kar. et Kir.) и на заилійскомъ Алатау прослѣжено до 7500 футовъ (Rgl. Pl. Semenovianae). До сихъ поръ неизвѣстно въ степяхъ западной Сибири. По Уралу подымается далеко на сѣверъ, до 66°, и растетъ тамъ въ сообществѣ съ альпійскими формами (Rupr. Nordl. Ural.). Остается альпійскимъ на Пермскомъ Уралѣ (Крыловъ) и только на югѣ хребта становится обыкновеннымъ степнымъ растеніемъ (Шелль и др.). Еслибы въ рас-

Digitized by Google

пространеніи своемъ этотъ ленъ подчинялся только климатическимъ вліяніямъ, то онъ скорѣй долженъ бы быть альпійскимъ на южномъ Уралѣ. Принадлежитъ къ довольно распространеннымъ растеніямъ въ южной части степной области Европейской Россіи, но селится почти исключительно по каменистымъ мѣстамъ, въ томъ числѣ въ изобиліи и на мѣловыхъ горахъ. Въ сѣверномъ направленіи далѣе всего идетъ на Орловской возвышенности (Цингеръ) и въ Поволжьи, гдѣ проникаетъ до Симбирска (Цингеръ). Что онъ не имѣетъ здѣсь климатической границы, это видно изъ распространенія его по сѣверному Уралу; точно также не лѣса препятствуютъ здѣсь его распространенію на сѣверъ, такъ какъ въ Европейской Россіи онъ не доходитъ до южнаго предѣла сплошныхъ лѣсовъ. Кромѣ того, онъ не чуждается и лѣсной тѣни, такъ какъ въ югозападномъ краѣ (Шмальг. фл.) его находили въ лѣсахъ. L. perenne встрѣчается также въ Галиціи, Австріи, на Балканахъ, въ Крыму и на Кавказѣ; въ Германіи его находили какъ рѣдкость на пескахъ (Garcke). Въ альпійской области средне-европейскихъ горъ его замѣняетъ очень близкая форма: L. alpinum L.

29. *Geranium bohemicum. L.* Разсѣянно въ горахъ западной Европы и въ Германіи (по Коху) свойственно горнымъ еловымъ лѣсамъ. Найдено въ южныхъ частяхъ Скандинавскаго полуострова (Wahlb.) и въ Финляндіи (Hb. Mus. fenn.); въ Олонецкой губ.— на скалахъ у Ялгубы (Гюнтеръ) и въ западной, известняковой, части Петерб. губ. (Meinsh). Г. Гриммъ и г. Антоновъ показываютъ его въ сѣв. ч. Новгородской губ., а г. Баталинъ бл. Пскова. Найдено въ Курляндской губ. въ замѣчательной въ ботаническомъ отношеніи мѣстности на Двинѣ бл. Иллюкста (Fleischer. Fl.) и въ одномъ мѣстѣ въ Литвѣ (Eichw). По свидѣтельству Андржіевскаго встрѣчается въ Подольской губ. при Збручѣ (Роговичъ. Обозр. рр. [1]). Показывалось Фалькомъ на Уралѣ, но въ новѣйшее время никѣмъ не найдено. За Ураломъ тоже нигдѣ неизвѣстно. Въ 86 году найдено мною въ большомъ количествѣ въ глубокихъ оврагахъ бл. с. Романовскаго Липецкаго у. Тамб. губ., въ предѣлахъ центральной девонской возвышенности и указывается еще бл. Воронежа (Грунеръ). Недавно было найдено г. Навашинымъ на границѣ Московской и Владимірской губ. бл. с. Орѣхова-Зуева (Кауф-

[1]) Г. Шмальгаузенъ (фл. Ю. З. Р.), вѣроятно не найдя этого растенія въ гербаріѣ Бессера, съ сомнѣніемъ вноситъ его въ свою флору. Однако экземпляръ этого вида, полученный отъ Бессера безъ указанія мѣста имѣется въ гербаріѣ Э. К. Линдемана (сравн. Lindeman. Fl. Cherson.), но почему-то принимается имъ за одесское растеніе.

Digitized by Google

маннъ. Моск. фл. 2 изд. По свидѣтельству г. Раевскаго встрѣчается по горѣлымъ лѣсамъ бл. с. Чернаго на р. Окѣ въ Нижегородск. у. (см. Раевскій. Дополнит. списокъ рр. Нижегор. губ. № 10 sub. G. divaricatum; сравн. также Цингеръ. Сборн.). Любопытно, что по горѣлымъ лѣсамъ попадается оно также въ Швеціи («Hab. locis deustis sylvarum majorum Sueciae etc.» Wahl. Fl. Suec.) и въ Финляндіи (Rupr. Symbolae p. 198); таково можетъ быть иногда постоянство въ выборѣ станцій! Это видное растеніе никто однако не показываетъ на сѣверовостокѣ лѣсной области, гдѣ такъ часто горятъ лѣса. Мѣстонахожденіе на гаряхъ какъ бы указываетъ на потребность въ свѣтѣ, что и понятно, т. к. G. bohemicum есть горное растеніе. Горный характеръ растенія усматривается въ разъединеніи мѣстообитаній его на центральномъ девонскомъ островѣ и въ Подоліи, въ горахъ Германіи и въ Швеціи и т. д. Въ то же время растеніе имѣетъ, повидимому, потребность во влажномъ воздухѣ [1]), отчего оно и не имѣетъ распространенія въ степной области Россіи, куда такъ много проникаетъ другихъ горныхъ ксерофиловъ. Мѣстонахожденія его въ Московской и Нижегородской губ. бл. сѣверной границы степной области, а также въ Прибалтійскихъ губерніяхъ могутъ быть объяснены также, какъ и мѣстонахожденія Hippophäe rhamnoides L. и Potentilla fruticosa L. см. ниже).

30. *Dictamnus Fraxinella Pers.* Обыкновенно въ горахъ Средней Европы, откуда спускается въ низменности юго-западнаго края, распространяясь по Днѣпру до Рогачева (Шмальг. Lindem. Index. pl.). Отсутствуетъ, сколько извѣстно, по лѣвую сторону Днѣпра въ губ. Черниговской, Полтавской и въ западн. части Екатериносл. губ. Появляется вновь по гористымъ берегамъ Донца въ Харьковской!! Екатериносл.!! и З.Д.К.!! и вообще распространено въ гористой мѣстности Донецкой возвышенности. Въ губ. Воронежской и въ сѣв. ч. З. Д. К. до сихъ поръ не найдено и, только послѣ большаго перерыва, появляется по гористымъ лѣсамъ на каменистой почвѣ бл. г. Саратова!!, а Палласомъ указывается и сѣвернѣе, подъ Сызранью. Проф. Цингеръ (Сборн. свѣд.) приводитъ еще одно, не вполнѣ надежное, показаніе этого вида для Балашовскаго у. Сарат. губ. Найдено у Сергіевска и на южномъ Уралѣ (Claus). Ни-

---

[1]) Мѣстопребываніе G. bohemicum бл. с. Романовскаго на р. Воронежѣ находится въ виду большихъ лѣсовъ по ту сторону рѣки (Романовское и др. лѣсничества), которые должны значительно увлажнять воздухъ. Потребность растенія во влагѣ видна изъ того, что сорванное растеніе весьма быстро (въ 10—15 минутъ) совершенно блекнетъ.

Digitized by Google

кѣмъ не показывается въ западно-сибирской низменности, но распространено въ горахъ Алтая, Дауріи до Амура. Обыкнов. въ Крыму и на Кавказѣ.

31. *Rhus Cotinus L.* Въ громадномъ количествѣ растетъ по горнымъ соснякамъ бл. Святогорскаго монастыря!! Достигаетъ здѣсь роста до 5 аршинъ. Распространенъ, повидимому, по Донцу и въ другихъ частяхъ Харьковской губ. (Горницк. Черняевъ), но на противоположномъ берегу Донца, въ песчаныхъ борахъ онъ, кажется, совсѣмъ отсутствуетъ. Указывается Ледебуромъ близь Таганрога, г. Шмальгаузеномъ — въ Подольской и Херсонской губ. Обыкновенно въ горной части Крыма и на Кавказѣ. Имѣетъ большое распространеніе въ средиземной флорѣ (Nyman). Палласъ, Фалькъ и Кляусъ находили его въ прикаспійскихъ степяхъ на Рынъ-пескахъ. Послѣднее обстоятельство, казалось, бы противорѣчитъ горному характеру остальныхъ мѣстонахожденій этого кустарника, но Рынъ-пески, по описанію Палласа, состоятъ изъ большихъ, зеленью покрытыхъ, песочныхъ глыбъ, возвышающихся на сухой соленой глинистой степи и только окруженныхъ высокими холмами наноснаго песку. Rhus Cotinus растетъ именно въ глубокихъ долинахъ самой возвышенной центральной части этого отрога Общаго Сырта (см. Палласъ. Путешествіе Т. III. 2, с. 117 и 127).

32. * *Calophaca wolgarica Fisch.* На волжскихъ горахъ бл. Сарепты (Becker), Царицына (Pallas) и Сызрани (Falk). Въ Калмыцкихъ степяхъ (Красновъ) и бл. оз. Эльтона (Claus). Близкая форма, C. Hovenii Schrenk, встрѣчается въ Джунгаріи (Schrenk, Kar. et Kiril.).

33. * *Genista depressa M. B.* Мѣловыя горы по Донцу у Святогорскаго монастыря!! и бл. Гундоровской станицы!! (Сравн. также Черняевъ, Левелье и др.). Г. Шмальгаузенъ показываетъ также эту форму на Манычѣ и въ Подольской и Херсонской губ. Найдена также въ гористой части Крыма (Steven.).

34. *Trifolium Lupinaster L.* Очень распространенъ въ Сибири и по Уралу, по которому проникаетъ къ сѣверу до 67° (Rupr.). Западнѣе отдаляется отъ хребта, лишь на югѣ Пермской и на сѣверѣ Уфимской губ. (Шелль, Крыловъ). Фалькъ показывалъ его гдѣ-то на Камѣ, но въ новѣйшее время онъ не упоминается г. Коржинскимъ для Казанской губ. Послѣ большаго перерыва появляется опять на Орловскомъ девонскомъ островѣ, въ уѣздахъ Липецкомъ (С. А. Меу), Ливенскомъ, Елецкомъ и Новосильскомъ (Цингеръ). Минуя Курскую губ., оно указывается въ Мглинскомъ у. Черни-

Digitized by Google

говск. губ. и въ западныхъ, гористыхъ частяхъ Подоліи-Волыни (Шмальг.), откуда, черезъ Польшу (Rostaf.), проникаетъ въ восточныя провинціи Пруссіи (Garcke), въ Литву (Eichw.) и до гористой части Минской губ. (Eichw., Lindem.). Въ Польшѣ и Пруссіи считается уже большою рѣдкостью и далѣе въ Европѣ нигдѣ не найдено. На альпахъ Средней Европы его замѣняетъ другой близкій видъ: T. alpinum L.

35. *Trifolium pratense L. var.* Экскурсируя въ окрестностяхъ Ельца, нельзя не поражаться большимъ распространеніемъ тамъ одной формы T. pratense L., бросающейся въ глаза на каждомъ шагу грязно-желтоватыми цвѣтами. Ничего подобнаго мы не замѣчали въ степныхъ частяхъ Тульской и Тамбовской губ. и только въ 1886 г. при посѣщеніи самой западной гористой (девонской) части Липецкаго у., мы вновь были поражены тѣмъ же явленіемъ. Не знаю, далеко ли эта форма распространяется отсюда на югъ, но мы ее не замѣчали во время поѣздки по Курской губ. въ Августѣ 1889 года. Ничего не говорится объ ней въ спискахъ Курскихъ растеній Гефта, Линдемана и Мизгера. Намъ не случалось встрѣчать такой формы ни въ Саратовской губ., ни въ Области Донскихъ казаковъ, только Кляусъ (Localfl. p. 214) отмѣтилъ var. albiflora Led. форму, встрѣчающуюся, по названному автору, отъ Хвалынска до Сарепты. Очевидно форму эту надо отнести къ числу особенностей флоры Орловской возвышенности. Кромѣ окраски вѣнчика, по которой ее нельзя смѣшивать съ обыкновенной альбиносной формой, часто попадающейся на тучной почвѣ въ садахъ, невозможно найти какихъ-либо особенныхъ отличій ея отъ типической формы T. pratense. Проф. Цингеръ (Сборн. свѣд.) относитъ ее къ var. intermedia Lindem., описанной для флоры Елисаветграда. Г. Грунеръ (Спис. Елецк. рр.) говоритъ, что ее нельзя смѣшивать съ var. borysthenica, бѣлоцвѣтной формой, описанной имъ для флоры окрестностей г. Александровска, съ которой, однако, Елисаветградское растеніе отождествляетъ г. Линдеманъ (E. Lindemann. Suppl. II ad fl. Elisabethgr. in Bull. Mosc. 72. II). Трудно разобраться въ приводимыхъ названными авторами мелкихъ отличіяхъ, особенно, не имѣя подъ рукой экземпляровъ для сравненія, но намъ кажется, что какъ Орловскую форму, такъ, можетъ быть, и Волжскую, а также Екатеринославскую и Херсонскую, слѣдуетъ сравнивать прежде всего съ var. nivale Koch (Synopsis), встрѣчающеюся на альпахъ въ Средней Европѣ. Сравненіе тутъ тѣмъ возможнѣе, что и послѣдняя форма, имѣющая, какъ и наша, грязно-бѣлыя и желтоватыя головки, только нѣсколько большею величиною головокъ

Digitized by Google

и низкимъ ростомъ отличается (по Коху) отъ типической, тѣми же признаками отличаясь и отъ нашей. Замѣтимъ, что var. nivale Koch (Tr. pratense, var. alpinum Hopp.) указывается для окрестностей Дерпта (Fleischer. Flora).

36. *Orobus ochraceus Kitt.* O. luteus L. O. Ewaldi Meinsh. (Cfr. Trautv. Catal. Vicear.). Какъ уже замѣчено было Траутфеттеромъ (l. c.), это растеніе, не встрѣчаясь въ Средней Россіи, попадается только по ея западнымъ, южнымъ и восточнымъ окраинамъ. Именно, найдено въ Лугскомъ у. Петерб. губ. (Meinsh), бл. Вильны (Trautv. l. c.), въ Бѣловѣжской пущѣ (Eichw.), въ нѣсколькихъ мѣстахъ въ Польшѣ (Rostaf.). Въ Волынской губ. бл. Почаева (Шмальг.) и въ губ. Подольской (Андрж.) и Бессарабской (Lindem.). Затѣмъ растеніе извѣстно въ Крыму, на Кавказѣ и встрѣчается на Уралѣ отъ южныхъ степныхъ его частей (Шелль) до 60° (Крыловъ). Распр. также въ Сибири бл. Томска, Красноярска, въ Дауріи и въ Заилійскомъ Алатау и др. м. Нерѣдко въ лѣсахъ по горамъ Средней Европы и восходитъ тамъ до альпъ (Koch и др.). Въ Швеціи неизвѣстно.

37. * *Hedysarum cretaceum Fisch.* Мѣловыя горы бл. Камышина (Claus) и вдоль р. Медвѣдицы!! Бурлука!! и по Дону бл. Клѣцкой станицы!!

38. * *H. argyrophyllum Ledeb.* На мѣлу въ Хвалынскомъ у. Сарат. губ. (Claus, Цинг.). По каменистымъ склонамъ въ Чистопольскомъ у. Казанск. губ. (Коржинскій). Южный Уралъ и Киргизскія степи (Ledeb., Шелль). По Траутфеттеру (см. Шелль. Фл. Оренб. и Уфимск. губ.)—это есть форма H. grandiflorum Pall., имѣющаго болѣе обширное распространеніе на Алтаѣ, Уралѣ, Кавказѣ и въ изобиліи встрѣчающагося на каменистыхъ мѣстахъ и по мѣлу въ губ. Симбирской (Сызранск. у. Цинг.), Саратовской!!, З.Д.К.!!, Харьковской (Черн.), Курской (Мизгеръ), Екатериносл., Херсонск. и Подольской (Шмальгаузенъ).

39. *H. polymorphum Ledeb.* На мергельныхъ склонахъ бл. с. Горенки Корсунск. у. Симбирск. губ. (Цингеръ); бл. Сергіевска (Claus.), въ ю.-в. части Казанской губ., по мергельнымъ склонамъ (Корж.), на южномъ Уралѣ и далѣе распространено въ Сибири въ степныхъ и горныхъ ея частяхъ (Ledeb.). На Тянь-Шанѣ поднимается въ альпійскую зону (Rgl. Pl. Semenov.).

40. *Spiraea Aruncus L.* Раст. въ горахъ средней и южной Европы, подымаясь въ подальпійскую зону до высоты 1500 метр. (Баварскія альпы). Обитаетъ по влажнымъ лѣсамъ у ручьевъ и

Digitized by Google

ключей, иногда на известнякахъ (Schl. Koch). Въ Скандинавіи его нѣтъ. Г. Клинге не признаетъ его дикорастущимъ въ Прибалтійскихъ губерніяхъ, однако оно показывалось на о. Эзелѣ (Luce ex Ledeb.) и несомнѣнно дико произрастаетъ въ Бѣловѣжской пущѣ (Eichw.) и въ Минской губ. въ Слуцкомъ у. и бл. Новогрудка (Пашкевичъ). Въ южной Польшѣ оно уже не составляетъ рѣдкости (Rostaf.). Найдено въ нѣсколькихъ мѣстахъ на Волыни и проникаетъ въ западн. часть Кіевской губ. (Шмальг.). Растетъ здѣсь по лѣсамъ и кустарникамъ. Затѣмъ оно встрѣчается на Кавказѣ и въ альпійской области южно-сибирскихъ горъ (Pall. Gmelin ex Ledeb. F. Ross.) до Камчатки и Сѣв. Америки. (Maximovicz. in Act. h. p. VI).

41. *Potentilla fruticosa L.* Растетъ въ альпійской области Пиренеевъ и въ сѣверной Англіи. Въ 1854 году найдено Шницлейномъ на горномъ торфяникѣ бл. Вемдинга въ Баваріи, въ сообществѣ съ арктическими формами (Iris sibirica, Polemonium coeruleum, Veronica longifolia и Pedicularis Sceptrum) и теперь исчезло. Найдено на торфянистыхъ мѣстахъ въ южной Швеціи (Wahlb.), на о. Готландѣ и въ нашемъ Прибалтійскомъ краѣ встрѣчается въ изобиліи по каменистымъ обрывамъ къ морю (Глинтъ) бл. Ревеля и въ Курляндской губ. (Schmidt, Klinge и др.). Интересно, что тутъ нѣтъ и помину о торфяной почвѣ, на которой растеніе находили въ Баваріи и въ Швеціи. Многими авторами P. fruticosa указывается во внутреннихъ губерніяхъ. Напр. Ледебуръ (ex Jacq. pl. exs!) приводитъ его для Пензы, Геннингъ—для области Донскихъ казаковъ, а проф. Цингеръ видѣлъ экземпляры въ коллекціяхъ доставленныхъ изъ Тверской, Московской, Владимірск., Нижегород., Рязянской, Тамбовской и Пензенск. губ., но автору самому нигдѣ не приходилось собирать его въ несомнѣнно дикомъ состояніи и, за отсутствіемъ какихъ-либо прямыхъ указаній въ литературѣ, нельзя считать его дикорастущимъ въ Средней Россіи, хотя и нельзя отрицать возможности нахожденія его гдѣ-нибудь здѣсь и въ дикомъ состояніи. Несомнѣнно дико встрѣчается P. fruticosa на Уралѣ въ Губерлинскихъ горахъ (Борщовъ), въ средней части хребта въ подальпійской зонѣ (Крыловъ); оно прослѣжено къ сѣверу до 64° (Ruprecht). Многочисленные изслѣдователи Сибирской флоры, начиная съ Гмелина, указываютъ на большое распространеніе его въ Сибири («In omni Sibiria» см. J. G. Gmelin Fl. Sib.), но кажется это справедливо только для болѣе гористыхъ мѣстностей южной и восточной Сибири, чаще посѣщаемыхъ путешественниками, въ большой же западно-сибирской низменности оно должно быть отсутствуетъ, какъ и въ Европейской Россіи, по крайней мѣрѣ кустарникъ этотъ

Digitized by Google

не значится въ довольно большомъ спискѣ Омскихъ растеній г. Гольде (см. Ботанич. записки). На Алтаѣ, по Ледебуру (Fl. Alt.), оно растетъ по сырымъ и сухимъ мѣстамъ на скалахъ, въ долинахъ и на альпахъ. На Тянь-Шанѣ замѣчено на высотѣ 7000 футовъ (Rgl. Pl. Semen.). Растетъ также въ альпійской области Кавказа.

42. * *Potentilla tanaitica Zing.* Елецкій!! и Ливенскій уу. Орловск. губ. (Цинг.). На островѣ Хортицѣ въ Екатериносл. губ. (Бекетовъ). Видъ этотъ, кажется, имѣетъ наибольшее сходство съ P. agrimonioides MB., встрѣчающейся на альпахъ Алтая и Кавказа.

43. *P. verna L.* incl. P. salisburgensis Haenke и P. alpestris Hall. Во всей Западной Европѣ, преимущественно въ гористыхъ ея частяхъ (Nym.), причемъ форма P. salisburgensis особенно отличается горнымъ характеромъ и на альпахъ восходитъ до предѣловъ вѣчныхъ снѣговъ (Schl.), что̀ наблюдается также и относительно типической P. verna L. Въ Скандинавіи этотъ видъ распространенъ преимущественно въ восточныхъ провинціяхъ до Лапландіи и попадается на альпахъ (Wahlb.). Обыкновенно во всей арктической части Архангельск. губ. до Новой Земли (Бекетовъ). По словамъ Шренка, растетъ здѣсь на пескахъ и на песчанниковыхъ скалахъ. По Уралу спускается на югъ, встрѣчаясь въ Печорскомъ краѣ Вологодской губ. (Иваницкій) и въ альпійской области Пермскаго Урала (Крыловъ). Изъ Архангельской губ. растеніе распространяется черезъ Финляндію (Nyman), Петербургск. губ. (Meinsh.) и Прибалтійскія губ. (Klinge, Schmidt и др.), до Могилева (Чоловскій) и до Польши (Rostaf.), гдѣ уже не считается рѣдкостью. Въ юго-западномъ краѣ его нѣтъ, по свидѣтельству г. Шмальгаузена, хотя въ прежнее время оно и указывалось не рѣдко. P. verna L. много разъ показывалась также въ разныхъ мѣстахъ степной полосы (сравн. Ledeb. Fl. ross. и Цингеръ. Сборн.), но всѣ эти указанія вѣроятно ошибочны и относятся или къ P. opaca L. или P. patula W. K. Послѣдняя форма близка къ P. verna L. и какъ бы замѣняетъ ее въ степной полосѣ. Встрѣчается также на Кавказѣ и на Крымской Яйлѣ (Steven.); за Ураломъ нигдѣ не найдена.

44. *Fragaria Hagenbachiana Lang.* Извѣстна въ немногихъ мѣстахъ южной Германіи, во Франціи и Трансильваніи (Nyman, Aschers, Schlecht. и др.). Въ Россіи констатировано нахожденіе этой, или очень близкой къ ней формы, на Волжскихъ горахъ въ Хвалынскомъ у. (Цингеръ) и бл. Саратова по лѣсистымъ известняковымъ склонамъ въ сообществѣ съ Siler trilobum, Silene sibirica, Dictamnus Fraxinella и др.!!.

Digitized by Google

45. *Cotcneaster vulgaris Lindl.* Почти вездѣ въ Западн. Европѣ (Nym.). Въ Швейцарскихъ альпахъ поднимается до 1600 метровъ (Schl.). Въ Европ. Россіи область его распространенія огибаетъ со всѣхъ сторонъ лѣсную область. Растеніе найдено: въ западныхъ частяхъ арктической и лѣсной части Арханг. губ. (Бекетовъ, Кузнецовъ), въ Финляндіи и въ Олонецкой губ., между прочимъ на скалахъ у Соломены, вмѣстѣ съ Geranium bohemicum L. (Гюнтеръ); въ с.-з. углу Вологодской губ. (Иваниц.); по скалистымъ мѣстамъ въ Петербургской (Meinsh.), Псковской (Баталинъ) и въ Эстляндской губ. на Ревельскомъ Глинтѣ и на островахъ (Schmidt). Не рѣдко въ Скандинавіи (ю. ч.), гдѣ иногда попадается и на альпахъ (Wahlb.). Отсутствуя въ Литвѣ, встрѣчается въ южной, гористой части Польши (Rostaf.) и, наконецъ, разсѣянно встрѣчается во всей степной полосѣ Россіи, причемъ обитаетъ вездѣ здѣсь исключительно на скалистыхъ мѣстахъ. Далѣе всего къ сѣверу въ степной полосѣ идетъ на Орловской возвышенности, проникая до скалистыхъ мѣстъ по р. Осетру въ Веневскомъ у. и, можетъ быть, дико встрѣчается и подъ Москвой (см. Кауфм. Моск. фл.). До сихъ поръ неизвѣстно нигдѣ въ Рязанской, Тамбовской и въ западныхъ частяхъ Саратовской губ. и только въ области горныхъ боровъ Поволжья опять проникаетъ далеко къ сѣверу въ Нижегородскую губ., гдѣ найдено, какъ мы видѣли, на Оленьей горѣ (Красновъ) и на берегахъ Оки (Слуда) бл. Нижняго (Раевскій). Южнѣе распространено по всему мѣловому кряжу отъ Волги до Донца. Любопытно, что въ Курской губ., оно извѣстно только на ю.-в., въ области донецкихъ мѣловыхъ боровъ (Мизгеръ). Обыкновенно по Уралу и по каменистымъ мѣстамъ его западныхъ отроговъ въ губ. Казанской, Вятской, Самарской (Коржинск., Крыловъ, Шелль, Кляусъ и др.). По Уралу прослѣжена до сѣверныхъ частей Пермской губ. (Крыловъ) и, нѣтъ сомнѣнія, что будетъ найдено и еще сѣвернѣе, въ виду нахожденія его въ Арханг. губ. По увѣренію г. Крылова и Шелля, оно не встрѣчается въ альпійской области Урала, но это замѣчаніе кажется намъ слишкомъ рѣшительнымъ. Въ Сибири распространено въ степной и горной части до Дауріи.

46. *Sedum album L.* Въ Германіи найдено только на югѣ и въ области Альпъ поднимается до высоты 2000 метровъ (Schlecht). Встрѣчается на о. Борнгольмѣ и въ среднихъ и южныхъ провинціяхъ Швеціи (Wahlb.). Указывается въ Финляндіи и во многихъ мѣстахъ на известняковыхъ скалахъ Эстляндской губ., на о. Эзелѣ (Schmidt) и въ Лифляндской губ. (Ledeb.). Въ остальной Россіи

Digitized by Google

растеніе извѣстно только на Кавказѣ и въ Забайкальѣ (Ledeb., Boissier).

47. *Ribes alpinum L.* По известковымъ скаламъ въ ю. ч. Германіи и на о. Рюгенѣ (Schl.). Въ большой части Скандинавіи, преимущественно въ восточныхъ провинціяхъ, и мѣстами поднимается въ подальпійскую область (Wahlb.). Шренкъ (Reise in Nordost.) замѣчалъ его по нижнему теченію Пезы въ Архангельск. губ. Обыкновенно въ Финляндіи и по гористымъ лѣсамъ на известнякахъ въ западной части Петербургск. губ. и у пороговъ по Волхову (Ruprecht и др.). На Снятной горѣ у Пскова (Баталинъ). Обыкновенно въ губерн. Прибалтійскаго края (Klinge), въ Литвѣ (Eichw., Lindem.), по лѣсистымъ скаламъ въ Польшѣ (Rostaf.) и указывается бл. Минска (Lindem.), Могилева (Чоловск.), въ Подольской (Шмальг.), Волынской (Eichw.) и Черниговской губ. (Lindem.). На Уралѣ показывалось Фалькомъ и найдено въ горахъ Кавказа, Туркестана и Восточной Сибири (Ledeb. и др.).

48. *Saxifraga adscendens L.* S. controversa Sternb. Горно-альпійскій видъ въ горахъ Западной Европы (Nym.). Найденъ въ Норвегіи, Сѣверной Швеціи, Лапландіи и въ южной и восточной Финляндіи (Nym.). Встрѣчается по известковымъ скаламъ на Ревельскомъ Глинтѣ (Schmidt и др.).

49. *S. tridactylites L.* По известковымъ и гранитнымъ скаламъ почти во всей Западной Европѣ и въ Скандинавіи (Nym., Schl., Wahlb. и др.). Встрѣчается въ Финляндіи (Nym.) и на голыхъ скалахъ по Наровѣ въ Петерб. губ. (Meinsh.), на о. Эзелѣ и на Эстляндскомъ Глинтѣ бл. Ревеля (Schmidt). Указывается бл. Минска (Lindem.), въ Литвѣ (Шмальг.) и въ Польшѣ (Rostaf.); въ сосѣдней Пруссіи оно чаще попадается въ восточныхъ, чѣмъ въ западныхъ провинціяхъ (Schlecht.). По открытымъ каменистымъ мѣстамъ въ губ Волынской и Подольской (Шмальгаузенъ), въ ю. ч. Могилевской (Линдем.) и «на каменистыхъ мѣстахъ, покрытыхъ мохомъ» бл. Одессы (Шестериковъ). Упоминается въ спискѣ украинскихъ растеній Черняева, но безъ точнаго указанія мѣстности. Значится въ спискѣ Зміевскихъ растеній г. Ковалевскаго. Растетъ на крымской Яйлѣ!! и на Кавказѣ, начиная отъ сѣверныхъ его предгорій у Ставрополя (Нордманнъ) до альпійской области (Ledeb.). Ледебуръ показываетъ его въ Восточной Сибири.

50. *Bupleurum falcatum L.* Въ Германіи преимущественно въ южныхъ ея частяхъ, особенно на раковистыхъ известнякахъ въ Тюрингіи (Schl.). На известняковыхъ скалахъ въ южной Поль-

Digitized by Google

шѣ (Rostaf.) и въ Подольской и Волынской губ. (Шмальг.). Далѣе распространено преимущественно по каменистымъ мѣстамъ въ южныхъ частяхъ степной полосы до Волги. Далѣе всего къ сѣверу проникаетъ на Орловской возвышенности (Цингеръ) и на Волжскихъ горахъ отъ Саратова и мѣловыхъ горъ въ Хвалынскомъ у. до с. ч. Симбирской губ. (Vesenmeyer, Красновъ). Встрѣчается въ Крыму (Steven) и на Кавказѣ, гдѣ поднимается до подальпійской области (С. А. Меу. и др.). За Волгой и на Уралѣ нигдѣ не замѣчено, но появляется вновь на Алтаѣ (Ledeb.) и др. горахъ Средней Азіи. Въ альпійской области Тянь-Шаня встрѣчается близкій видъ: B. kokandicum Rgl. (Красновъ).

51. *Siler trilobum Scop.* По каменистымъ склонамъ и лѣсамъ въ горныхъ частяхъ Австріи и южной Германіи (Schl., Koch). Въ Польшѣ не найдено, но извѣстно по «гористымъ зарослямъ» Литвы (Jundz) и въ Прибалтійскихъ губ. у Дерпта [1]) (Klinge). Найдено въ нѣсколькихъ мѣстахъ Подольской, въ одномъ мѣстѣ Черниговской губ. (Шмальг.); прежде находимо было подъ Одессой (Lindem., Шестериковъ). Послѣ большаго перерыва, появляется въ области горныхъ боровъ Поволжья, отъ черноземныхъ частей Нижегородской губ. (Красновъ) до г. Саратова!! Черезъ южныя части Вятской, Казанской и Пермской губ. проникаетъ до Урала, распространяясь вдоль западныхъ его склоновъ до Уфы (известковыя скалы по р. Бѣлой) (Палласъ. Bunge). За Ураломъ никѣмъ не показывается, какъ и во всей Сибири. Найдено въ Крыму и въ подальпійской области Кавказа (Boissier).

52. *Physocaulos nodosus Tausch.* Принадлежитъ къ Средиземной флорѣ (Nym.) и встрѣчается въ Крыму и на Кавказѣ (M. a Rieb.). Недавно найденъ въ Веневской засѣкѣ Тульской губ. (Цингеръ).

53. *Aulacospermum tenuilobum Meinsh.* Мы уже упоминали, что эта форма, считающаяся эндемической для Урала, недавно была найдена г. Коржинскимъ на Жигулевскихъ горахъ.

54. *Sium cicutaefolium J. F. Gmel.* Встрѣчается въ Сѣверной Америкѣ и указывается вездѣ въ Восточной Сибири и на Алтаѣ (Led. F. R.). Найдено недавно въ Елецкомъ у. Орловской губ. «въ сырой лощинѣ на крутомъ лѣсистомъ берегу Дона» бл. с. Паниковецъ (Цингеръ. Сборн.). Около этого села, какъ мы видѣли, сохранились остатки сосноваго лѣса.

---

[1]) Мѣстонахожденіе у Дерпта оспаривается, однако, г. Гленомъ. (Fl. der Umgeb. Dorpats. 1860, p. 55).

Digitized by Google

55. *Silaus carvifolius C. A. Mey.* Въ горахъ Кавказа и въ Закавказьи (C. A. Mey. Verz.). По Нимaну, встрѣчается въ Македоніи и Сербіи. По свидѣтельству Траутфеттера (ср. Цинг. Сборн.) къ этому виду относится растеніе, найденное нами въ Петровскомъ уѣздѣ Саратовской губ., по сосѣдству съ областью маръ и горныхъ боровъ.

56. *Hedera Helix L.* Вездѣ въ Западн. Европѣ, включая и Германію. Растетъ по тѣнистымъ лиственнымъ лѣсамъ, на скалахъ и по стѣнамъ. На Бернскихъ Альпахъ встрѣчаются цвѣтущіе экземпляры на высотѣ 1300 метр. (Schl., Christ и др.). Кромѣ мѣстонахожденій на скалахъ, горный характеръ вида проявляется распространеніемъ его вдоль всей главной оси Стараго Свѣта, черезъ Крымъ, Малую Азію, Кавказъ до Гималаевъ; на сѣверныхъ Гималаяхъ онъ былъ находимъ на уровнѣ 1500—2700 метр. (Schl.). Встрѣчается по лѣсистымъ скаламъ въ Скандинавіи, преимущественно въ приморскихъ провинціяхъ. По берегамъ Балтики идетъ нѣсколько выше широты Аландскихъ островов, а по берегу Нѣмецкаго моря—не дальше Готенборга, несмотря на умѣряющее дѣйствіе тамъ Гольфштрема. На нашихъ берегахъ найденъ въ нецвѣтущемъ состояніи на о. Эзелѣ и въ Курляндской губ., въ большихъ приморскихъ лѣсахъ у Ангера и Дондагена (Ledeb.). Въ Литовскихъ губерніяхъ встрѣчается въ Бѣловѣжской пущѣ и др. м. (Eichw., Jundz.). Въ Польшѣ уже вездѣ обыкнов. (Rostaf.). Найд. въ Волынской губ. бл. Почаева (Рогов.) и въ Подольской губ. (Шмальг.). Обыкновененъ въ Крыму и на Кавказѣ уже на сѣверныхъ его предгоріяхъ, у Пятигорска.

57. *Asperula cynanchica L.* Въ Германіи преимущественно въ южныхъ и среднихъ ея частяхъ по известковымъ скаламъ на солнечномъ припекѣ, особенно на раковистыхъ известнякахъ Тюрингіи (Schl.). Для сѣверной Германіи приводится только для сѣверовосточныхъ провинцій, гдѣ точно также распространены и многія другія степныя и горныя формы. Въ виду этого, получаютъ вѣроятіе и прежнія указанія этого вида для о. Эзеля (Schmidt.). Обыкновенно въ южной (горной) части Польши и въ среднихъ и южныхъ частяхъ Ю.-З. края (Шмальг.). Также какъ и въ остальной степной Россіи, растетъ оно здѣсь по песчанымъ мѣстамъ и на гранитныхъ и др. скалахъ (Роговичъ. Линдем. и др.). Останавливаясь только на болѣе сѣверныхъ мѣстообитаніяхъ, отмѣтимъ, что въ Курской губ. оно указывается только въ ю.-в. мѣловой ея части (Мизгеръ), хотя на томъ же меридіанѣ, но сѣвернѣе, оно растетъ въ изобиліи на девонскихъ известнякахъ подъ Ельцомъ!!

Digitized by Google

Нигдѣ до сихъ поръ не найдено въ степяхъ Тамбовской и западн. ч. Саратовской губ. и появляется только на мѣловыхъ горахъ и на хребтѣ Волжскихъ горъ въ восточной части послѣдней губерніи; прослѣжено здѣсь до Симбирска (Pall. ex Ledeb.). Обитаетъ оно здѣсь на мѣлу, на известнякахъ и на песчаныхъ вѣнцахъ (Камышинъ!!). Точно также растетъ оно и во всей Донской области!! попадаясь, кромѣ того, и на дюнахъ, напримѣръ по низовьямъ рр. Медвѣдицы, Иловли и Хопра!! вмѣстѣ съ Juniperus Sabina и Alyssum alpestre. За Волгой указывается у Сергіевска и въ губ. Казанской (Claus), на южномъ Уралѣ (Шелль) и «на открытой вершинѣ Егозинской горы» въ ю. ч. Пермской губ. (Крыловъ). За Ураломъ нигдѣ неизвѣстно. Встрѣч. въ Крыму и на Кавказѣ. Бл. Камышина (Bunge, Reliq. Lehm.) и въ Украинѣ (Черняевъ) найдена форма этого вида, принимаемая за особый видъ: A. Danilewskiana Basiner. На мѣловыхъ горахъ, по Черняеву, встрѣчается еще разновидность: var. cretacea Czern.

58. *Scabiosa isetensis L.* Въ Дауріи и въ Киргизскихъ степныхъ горахъ (Ledeb.). Обыкн. на скалахъ по р. Исети (Gmel.) и на южномъ Уралѣ, гдѣ попадается и на черноземѣ (Бунге, Шелль). Въ Европейской Россіи распространеніе его ограничивается наиболѣе гористыми частями восточныхъ губерній, именно: въ ю. в. части губ. Казанской (Коржинск.), бл. Сергіевска (Claus); по волжскимъ горамъ извѣстно отъ Сызрани (Цингеръ) до мѣловыхъ горъ въ Камышинскомъ у. по р. Иловлѣ!! Nyman'омъ указывается бл. Сарепты (?). Нерѣдко на мѣловыхъ горахъ и песчаниковыхъ вѣнцахъ по Дону бл. Сиротинской и Клѣцкой станицъ!! Западнѣе извѣстно еще одно отдѣленное мѣстообитаніе въ Нижне-Ломовскомъ у. Пензенской губ. (Цинг.). Показывается еще на Кавказѣ (Boissier).

59. * *Anthemis Trotzkiana Claus.* Близка, по Бунге (Reliq. Lehm.) къ A. Marschalliana W., встрѣчающейся въ альпійской области Кавказа. До сихъ поръ извѣстна въ немногихъ мѣстахъ ю.-в. Россіи, именно: на мѣловыхъ горахъ въ Саратовск губ. бл. Хвалынска (Claus) и по р. Медвѣдицѣ!! Указывается еще на южномъ Уралѣ (Bunge).

60. *Artemisia rupestris L.* Изолированное нахожденіе этого вида въ Тюрингіи и нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ Германіи принимается, какъ извѣстно, за намекъ о бывшемъ большомъ распространеніи степной флоры въ сѣверной Германіи вслѣдъ за ледниковой эпохой. Въ Германіи оно растетъ вмѣстѣ съ Artemisia laciniata W. на сухихъ лугахъ «съ известково-солончаковой поч-

Digitized by Google

вой» (см. Koch, Synops.). Кромѣ Германіи указывается въ Испаніи и на островахъ Эландѣ, Готландѣ, Эзелѣ и Моонѣ и др. м. Прибалтійскихъ губерній (Nyman, Schmidt и др.). Обитаетъ здѣсь эта полынь также на прибрежныхъ солоноватыхъ мѣстахъ или на известнякахъ. Въ остальной Россіи указывается до сихъ поръ только бл. Саратова Ледебуромъ, видѣвшимъ экземпляры, собранные Палласомъ. Г. Шелль находилъ A. rupestris въ одномъ мѣстѣ на южномъ Уралѣ. Тотчасъ за Ураломъ оно становится, повидимому, уже очень обыкновеннымъ (Gmelin, Pallas, Гольде) и распростр. до Байкала и Охотска. На Алтаѣ (Ledeb. Fl. Alt.) Ледебуръ находилъ его по сухимъ и влажнымъ солончакамъ, но Карелинъ и Кирилловъ приводятъ его исключительно для альпійской области Алтая и Алатау. На Тянь-Шанѣ оно принадлежитъ тоже къ альпійскимъ (Rgl. Pl. Semen. Красновъ). Такая рѣзкая двойственность мѣстонахожденій—на каменистыхъ мѣстахъ и альпахъ и на солончакахъ замѣчается еще у нѣкоторыхъ видовъ, между прочимъ у Plantago maritima L., о которомъ см. ниже.

61. * *A. hololeuca M. B.* На мѣловыхъ горахъ по Донцу (Святогорскій монастырь!!) и Осколу Харьковск. губ. (Шмальг. фл.), въ губ. Воронежской (Ledeb.) и въ Обл. Донскихъ казаковъ (П. Семеновъ).

62. * *A. salsoloides W.* Самое обыкновенное растеніе на мѣлу въ Харьковской губ. (Святогорскій монастырь!!) въ Воронежск. (Шмальг.). З.Д.К.!! и въ Саратовской губ.!! Извѣстно также на южномъ Уралѣ (Бунге, Шелль).

63. *A. sericea Web.* По скалистымъ мѣстамъ на Алтаѣ, Алатау и др. горамъ Средней Азіи. Одна изъ ея формъ (A. nitens DC.) встрѣчается въ альпійской области верховьевъ Нарыма (Kar. et Kiril.). Найдена въ степяхъ бл. Омска (Гольде) и вездѣ въ степной части Урала (Крыловъ, Шелль). Вдоль Урала проникаетъ далеко къ сѣверу въ лѣсную область, попадаясь на береговыхъ скалахъ по р. Вишерѣ, Чусовой, Лозьвѣ до $61^1/_2$° (Крыловъ). Найдена бл. Сергіевска (Claus), въ ю. ч. Казанской губ. (Корж.) и по нагорному берегу Волги противъ Казани у с. Морквашъ (Корж.). Послѣ большаго перерыва появляется вновь на Галичьей горѣ въ Елецкомъ уѣздѣ!!

64. *Saussurea alpina DC.* S. esthonica Baer (in C. A. Mey. Kleine Beitr. 1850, p. 5). Распр. на альпахъ въ Средней Европѣ, на Алтаѣ (Ledeb.), въ Скандинавіи (Walhb.) и на Уралѣ (Крыловъ). Обыкновенно въ арктич. полосѣ Арханг. губ. (Бекетовъ),

Digitized by Google

въ Финляндіи (Hb. Mus. fennici), Олонецк. губ. (Гюнтеръ) и по торфянымъ лугамъ въ Эстляндской губ. (Schmidt) и Петерб. (Meinsh.). Въ Западн. Европѣ не принадлежитъ къ торфянымъ растеніямъ и, по Коху, растетъ на гранитныхъ альпахъ.

65. * *Cousinia wolgensis C. A. Mey.*—видъ, близкій къ алтайской C. affinis Schrenk, найденъ на Волжскихъ горахъ бл. Сарепты (Ledeb., Becker).

66. *Cirsium acaule All.* Распр. въ Западн. Европѣ (Nym.) по лугамъ, преимущественно горнымъ (Koch). Разсѣянно въ низменности сѣверной Германіи въ южной и средней Швеціи и очень рѣдко въ южной Норвегіи (Nym.). Найд. въ Польшѣ (Rostaf.), Литвѣ (Eichw.) и въ губ. Прибалтійскихъ до о. Эзеля; здѣсь растетъ по сухимъ лугамъ, чаще на известковой почвѣ (Klinge). Отсутствуя въ губ. Петерб., Олонецкой и въ Финляндіи, появляется вновь на сѣверѣ Архангельской губ., гдѣ было замѣчено Шренкомъ бл. Мезени. Въ степной полосѣ, по сю сторону Днѣпра, его замѣняетъ близкая форма: var. sibiricum Ledeb. (C. esculentum C. A. Mey.), проникающая далеко къ востоку до Алтая и Дауріи. На альпахъ Кавказа указывается европейская форма (M. a Rieb.) и близкій видъ: C. rhizocephalum C. A. Mey.

67. * *Jurinea cretacea Bunge.* Мѣловыя горы бл. Камышина (Claus) и по р. Иловлѣ!! въ Сарат. губ.

68. *Scorzonera austriaca W.* Въ гористыхъ мѣстностяхъ Западн. Европы, въ Австріи и въ Германіи только на югѣ (Nyman и др.). Найдено въ Херсонской и Подольской губ. (Lindem., Шмальг.). Г. Линдеманомъ показывается въ Корочанскомъ у. Курской губ. и, можетъ быть, отсюда же было и растеніе, помѣщенное въ конспектѣ украинскихъ растеній Черняева. Кляусомъ и Беккеромъ приводится для Сергіевска и волжскихъ горъ отъ Сарепты до Симбирска. Очень обыкнов. по степямъ и каменистымъ горамъ на южномъ Уралѣ (Шелль). На Пермскомъ Уралѣ «свойственно альпійской области, гдѣ живетъ среди арктическихъ формъ, и лѣсостепной области, гдѣ его сожителями являются многія степныя растенія» (Крыловъ). На сѣверѣ по хребту прослѣжено до $61\frac{1}{3}$" (Ruprecht). Тотъ же академикъ Рупрехтъ указываетъ это растеніе, или очень близкую къ нему форму, на границѣ Олонецкой и Архангельской губ. (Rupr. Fl. Samojed.). Въ Сибири найдена бл. Омска (Гольде), по скалистымъ мѣстамъ въ Джунгаріи и на Алтаѣ (Ledeb., Kar. et Kir. и др.) и идетъ далѣе до Дауріи (Ledeb.).

69. *Pinguicula alpina L.* Встрѣчается въ альпійской области

Digitized by Google

прибайкальскихъ горъ (Турчан.) и, повидимому, въ арктической Сибири (у Карскаго моря. Ledeb.). Въ арктической части Европ. Россіи найдено на о. Калгуевѣ и обыкновенно по сыроватымъ мѣстамъ на материкѣ и по нагорьямъ Кольскаго полуострова (Schrenk, Бекетовъ), также по болотистымъ затопляемымъ мѣстамъ высокихъ альпъ въ Норвегіи и сѣверной Швеціи (Nym., Wahlb.). Указывается въ Финляндіи (Ledeb.) въ Петрозаводск. у. Олонецкой губ. (Р. Регель), на о. Готландѣ (Wahlb.) и бл. Дерпта (Ledeb. и др.). Послѣ большаго перерыва появляется на альпахъ средне-европейскихъ горъ, встрѣчаясь по торфяникамъ и мшистымъ мѣстамъ подъ скалистыми утесами; особенно распростр. на сѣверныхъ, известковыхъ предгоріяхъ Альпъ (Schlecht). По Фальку (Beitr. p. 98), чередуясь съ Pinguicula villosa L., встрѣчается по болотистымъ мѣстамъ высшихъ пунктовъ Башкирскаго Урала, но въ новѣйшее время это показаніе не подтверждено.

70. *Androsace villosa L.* Встрѣчается въ альпійскихъ областяхъ горъ въ Средней Европѣ (Nym. и др.) въ Крыму и на Кавказѣ. Указывается на южномъ Уралѣ (Bunge) и имѣетъ большое распространеніе въ Сибири до Камчатки и арктической Америки (Ledeb.). Приводится Мизгеромъ для мѣловыхъ горъ въ Курской губ., причемъ вѣрность опредѣленія свидѣтельствуется акад. Рупрехтомъ (см. Мизгеръ. Конспектъ, № 686). Можетъ быть изъ этой же мѣстности было и растеніе, упоминаемое въ конспектѣ Черняева (№ 924).

71. *Onosma simplicissimum L.* Очень обыкновенно по скалистымъ мѣстамъ на Алтаѣ (Led. Fl. Alt.), на степныхъ утесахъ бл. Минусинска (Мартьяновъ), въ хвойныхъ лѣсахъ Каркаралинскихъ горъ (Trautv. pl. Schrenk). Нерѣдко бл. Омска (Гольде), по каменистымъ обрывамъ на южномъ Уралѣ (Шелль), въ лѣсостепной области Пермскаго Урала и по горамъ идетъ къ сѣверу до береговъ р. Чусовой подъ $58^1/_4{}^0$ (Крыловъ); въ альпійскую область, однако, повидимому не заходитъ. Нигдѣ не измѣняетъ каменистой почвѣ и во всѣхъ остальныхъ мѣстонахожденіяхъ въ восточной части степной области Европ. Россіи (во флорѣ юго-западнаго края и въ Западной Европѣ нигдѣ неизвѣстно). Въ степной области, къ сѣверу, далѣе всего проникаетъ вдоль волжскихъ горъ до Сергачскаго у. Нижегородской губ. (Красновъ) и на Орловской возвышенности (Галичья гора!!). Послѣднее мѣстообитаніе кажется изолировано даже съ южной стороны, такъ какъ въ Курской губ. его находили лишь на мѣловыхъ горахъ въ ю.-в. части губ. (Мизгеръ);

Digitized by Google

сосновые лѣса бл. Чураева и Бекарюковки!!). Очень обыкновенно по всему мѣловому кряжу. Указывается на Кавказѣ.

72. *Echinospermum deflexum Lehm.* Въ ряду горно-альпійскихъ элементовъ нашихъ равнинъ, это есть одно изъ характернѣйшихъ по своему распространенію растеній. Имѣя большое распространеніе въ сѣверныхъ частяхъ материковъ обоихъ полушарій (сравн. Herder in Act. h. petrop. I, p. 547), оно въ Европейской Россіи огибаетъ со всѣхъ сторонъ лѣсную область, не попадаясь внутри ея. Въ Средней Европѣ оно растетъ (Koch и др.) по тѣнистымъ каменистымъ мѣстамъ въ наиболѣе значительныхъ горныхъ группахъ и избираетъ преимущественно известняки. Неизвѣстно въ Галиціи, указывалось прежде въ южной Польшѣ (Rostaf.) и обитаетъ по тѣнистымъ скалистымъ мѣстамъ на Волыни бл. Кременца (Besser, Eichw., Шмальг.). Въ степной полосѣ указывается вообще въ немногихъ мѣстахъ и, можно замѣтить, что сѣвернѣе всего оно попадается здѣсь на девонской орловской возвышенности и на волжскихъ горахъ. До сихъ поръ въ степной полосѣ оно извѣстно именно въ слѣд. мѣстахъ: въ Велико-анадольскомъ лѣсничествѣ Екатериносл. губ. (Бекетовъ), по «невоздѣланнымъ мѣстамъ и сухимъ холмамъ» въ Курской губ. (Мизгеръ teste Ruprecht), въ тѣни пещерообразныхъ углубленій въ скалахъ на Галичьей горѣ Елецк. у.!! и, наконецъ, Кляусъ указываетъ его бл. Саратова. Приближаясь къ Уралу мѣстонахожденія его становятся болѣе частыми: такъ, оно найдено въ ю.-в. части Казанской губ. (Коржинскій) и во многихъ мѣстахъ по обрывамъ къ Камѣ на глинистой почвѣ въ губ. Вятской (Крыловъ). По Уралу встрѣчается преимущественно въ центральныхъ частяхъ хребта, по каменистымъ склонамъ отъ южныхъ его оконечностей (Шелль) до сѣвера Пермской губ. (Крыловъ). Надо полагать, со временемъ оно будетъ найдено и еще сѣвернѣе, т. к. E. deflexum встрѣчается на Кольскомъ полуостровѣ (Бекетовъ) и въ Шведской Лапландіи. Отсюда по горамъ оно проникаетъ до ю. ч. Скандинавіи (Nym., Wahlb.). По Ниману, растетъ также въ южной и восточной части Финляндіи. Если не допустить, что оно могло быть просмотрѣно всѣми изслѣдователями флоры лѣсной Россіи, то надо признать фактъ отсутствія его въ этой области. Это отсутствіе трудно было бы приписывать конкурренціи лѣсной растительности, т. к. растеніе, какъ мы видѣли, не чуждается тѣни.

73. **Linaria cretacea Fisch.* На мѣловыхъ горахъ по р. Иловлѣ!! (Сарат. губ.), по Дону!! и р. Деркулу (притокъ Донца) въ З.Д.К.!!

Digitized by Google

74. * *Scrophularia cretacea Fisch.* По мѣловымъ горамъ вмѣстѣ съ предъид. видомъ очень обыкновенно!! Указывается еще въ Харьковск. губ. (Ледеб.).

75. *Pedicularis lasiostachys Bunge.* Найдено было А. Бунге по болотистымъ мѣстамъ въ высшихъ частяхъ альпъ по верховьямъ Чуи на Алтаѣ (Led. Fl. Alt.). Проф. Цингеръ относитъ къ этому виду растеніе, весьма распространенное на луговыхъ и степныхъ мѣстахъ въ Саратовской губ. Въ промежуточныхъ мѣстахъ никѣмъ не показывается.

76. *Hyssopus officinalis L.* Обыкновенно на скалистыхъ мѣстахъ въ горахъ Алтая и въ сосѣднихъ горныхъ системахъ (Led. Fl. Alt. Kar. et Kir. Trautv. и др.). Var. alpina найдена на высшихъ точкахъ въ горахъ Каратау (Bunge, Rel. Lehm.). Бл. Екатеринбурга на Уралѣ показывается Успенскимъ (Led. F. R.), но не найдено ни Крыловымъ, ни Шеллемъ и др. Его нѣтъ также и въ Сергіевской флорѣ Клауса. Появляется по сю сторону Волги впервые на известнякахъ въ Сенгилеевскомъ у. Симбирск. губ. (Цингеръ) и далѣе чрезвычайно распространено на мѣловыхъ горахъ въ Саратовской губ. (Claus), въ З.Д.К.!!, въ Харьковской!!, Курской и Воронежской (П. Семеновъ) губерніяхъ. Вездѣ здѣсь (вѣроятно и въ Симбирской губ.) встрѣчается не типическая, а узколистная форма (H. angustifolius MB.), встрѣчающаяся также на Кавказѣ. Къ узколистнымъ же формамъ принадлежитъ и вышеупомянутая var. alpina Bunge. Типическая форма нерѣдко разводится и встрѣчается одичалой по садамъ; такъ, мы ее нашли въ саду графа Рибопьера бл. Святогорскаго монастыря, на мѣловыхъ же горахъ по близости вездѣ расло H. angustifolius MB. Неизвѣстно, къ какой изъ этихъ формъ относятся растенія изъ Орловской и Калужской губ., упоминаемыя въ Сборникѣ В. Я. Цингера; если къ широколистной, то можетъ быть онѣ здѣсь и не дикорастущія. Калужское растеніе несомнѣнно принадлежитъ къ садовымъ. Для Курской губ. Мизгеръ приводитъ его за разводимое и такого же мнѣнія и г. Шмальгаузенъ относительно обитанія его въ юго-западномъ краѣ. Но мы сами находили его на мѣловыхъ горахъ по Нижеголи въ Корочанскомъ у. въ несомнѣнно дикомъ состояніи и для юго-западнаго края Роговичъ опредѣлительно указываетъ его дикорастущимъ бл. Каменецъ-Подольска; мы увѣрены, что въ этой самой гористой части края оно произрастаетъ дико, такъ же какъ и въ Галиціи, и по каменистымъ мѣстамъ въ южной Германіи, гдѣ его считаютъ одичалымъ (Knapp, Garcke). Оно несомнѣнно дико на скалахъ въ южномъ Тиролѣ и нижнемъ Валлисѣ (Schlecht.) и

Digitized by Google

полагаемъ, что и въ южной Германіи оно дикорастущее, что̀ признаетъ, напримѣръ, и г. Ростафинскій (Fl. Polon.), не рѣшающійся его признать дикорастущимъ въ Польшѣ. Одичавшимъ его считаютъ еще въ Прибалтійскомъ краѣ (Klinge). Такъ какъ несомнѣнно во всѣхъ этихъ мѣстахъ растеніе должно быть рѣдкостью въ дикомъ состояніи, но часто разводится въ садахъ, то очень возможно, что его ошибочно принимаютъ за одичавшее даже на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ оно растетъ и дико. Такимъ образомъ мы видимъ, что подобно многимъ другимъ видамъ H. officinalis встрѣчается въ наиболѣе гористыхъ частяхъ степной полосы и далѣе всего къ сѣверу проникаетъ въ Поволжьи и можетъ быть на Орловской возвышенности и въ Прибалтійскомъ краѣ.

77. * *Melampyrum cretaceum Czern.* Мѣловыя горы въ Украинѣ (Черняевъ). Кажется эту нигдѣ неописанную форму, близкую къ M. arvense L., мы встрѣчали на мѣловыхъ горахъ въ З.Д.К.

78. *Scutellaria alpina L. var. lupulina Benth.* Типическая форма, отличающаяся отъ нашей лишь фіолетовыми цвѣтами, встрѣчается по скалистымъ мѣстамъ на альпахъ въ Швейцаріи (Koch, Schlecht.) и на Алтаѣ (Led. Fl. Alt.). На Алтаѣ и другихъ сосѣднихъ хребтахъ встрѣчается и наша разновидность съ свѣтло-желтыми цвѣтами съ фіолетовымъ пятномъ въ зѣвѣ, которая затѣмъ приводится для южнаго Урала (Шелль и Бунге—послѣдній не указываетъ разновидности) въ губ. Воронежской (Pall. ex Ledeb.), на мѣловыхъ горахъ по р. Глубокой въ З.Д.К. (Семеновъ) и по Донцу бл. Святогорскаго монастыря!! (по опушкѣ горнаго сосняка!!), на каменистыхъ мѣстахъ по р. Ингулу и бл. Херсона (Lindem. Fl. Cherson.) и въ нѣсколькихъ мѣстахъ на известняково-каменистой почвѣ въ губ. Подольской и бл. Кременца (Шмальг.).

79. *Globularia vulgaris L.* incl. G. Willkomii Nym. Въ горахъ западной Европы отъ Испаніи до Австріи и Балканскаго полуострова (Nym). Въ Германіи только на известняковыхъ предгоріяхъ Альпъ на высотѣ 1000—1500 метр.—рѣдко въ Тюрингіи (Schlecht.) и Галиціи (Knapp). Указывалось въ Польшѣ (Ledeb.) и встрѣчается въ Лифляндской губ., гдѣ его считаютъ занесеннымъ (Klinge. Fleischer). Въ послѣднее время не подтверждено еще одно указаніе его (см. Ruprecht. Symbolae) для Петерб. губ. (по р. Лугѣ), но вѣроятность произрастанія его въ этихъ прибалтійскихъ губерніяхъ доказывается извѣстными мѣстонахожденіями его на о. Готландѣ и Эландѣ (Wahlb). Въ остальной Россіи, кромѣ Кавказа (Led.), упоминается для Сергіевска (Claus).

Digitized by Google

80. **Statice elata Fisch.* Встрѣчается на южномъ Уралѣ (Led.), на волжскихъ горахъ въ Симбирской губ. (Ledeb.) и на мѣловыхъ горахъ въ Камышинскомъ !! и Хвалынскомъ уу. Саратовск. губ. (Цингеръ).

81. *Plantago maritima L.* Имѣетъ большое распространеніе на солончакахъ юго-восточной Россіи и въ Туркестанѣ и, кромѣ того, по берегамъ всѣхъ морей въ Европѣ и Азіи, не исключая Балтійскаго (Klinge) и Бѣлаго (Кузнецовъ) морей. Селится здѣсь на приморскихъ пескахъ, пропитанныхъ солью, и вообще принадлежитъ къ несомнѣннымъ и характернѣйшимъ галофитамъ; однако растеніе это, вѣроятно, горнаго происхожденія, такъ какъ по Koch'у его находятъ въ альпійской области средне-европейскихъ горъ, гдѣ встрѣчается еще одинъ близкій къ нему видъ P. alpina L. Сомнительно, чтобы они находили себѣ солончаковую почву на этихъ альпійскихъ высотахъ. Какъ бы для вящшаго сходства нашей мѣловой флоры съ альпійской, P. maritima весьма часто и въ большихъ количествахъ попадается на мѣловыхъ горахъ (Земля донскихъ казаковъ !!). Это наблюденіе сдѣлано еще П. П. Семеновымъ (Придонск. фл.), отдѣляющимъ мѣловую форму даже въ особую разновидность, var. cretacea. Растетъ оно здѣсь при такихъ обстоятельствахъ и въ такомъ сообществѣ, что трудно предположить присутствіе соли въ субстратѣ, а только, привыкнувъ видѣть его на солончакахъ, кажется, что и здѣсь долженъ быть солончакъ.

82. **Daphne Sophia Kalenicz.* Этотъ кустарникъ впервые найденъ былъ въ сороковыхъ годахъ Калениченко (см Bull. Mosc. 49. I) въ слѣд. трехъ мѣстахъ: на мѣловыхъ горахъ, поросшихъ сосновымъ лѣсомъ, бл. с. Бекарюковки на р. Нежеголи Корочанскаго у. Курской губ.—здѣсь онъ растетъ въ изобиліи и по сейчасъ !!—въ дубовыхъ лѣсахъ бл. с. Соломино Бѣлгородскаго у., расположеннаго на́ правомъ, мѣловомъ берегу Донца, и въ Волчанскомъ у. Харьковской губ. по гористымъ лѣсамъ вдоль р. Козинки. Съ тѣхъ поръ ни одного новаго мѣстообитанія этого замѣчательнаго кустарника никѣмъ не указывается. Близкій къ нему видъ есть, по Ледебуру, Daphne altaica Pall., растущій въ горахъ Алтая и Тарабагатая и спускающійся тамъ въ низменности Джунгаріи. Большинство видовъ Daphne въ Европѣ и на Кавказѣ суть горно-альпійскія формы [1]).

---

[1]) Нѣсколько экземпляровъ Daphne Sophia были вырыты мною въ Бекарюковскомъ лѣсу и доставлены въ Ботаническіе сады при Харьковскомъ и Московскомъ Университетахъ. Въ Харьковскій садъ кустарникъ этотъ былъ пересаженъ еще

Digitized by Google

83. *Thesium alpinum L.* Растетъ на альпахъ въ горахъ средней и южной Европы (Nym. Schl.) и по каменистымъ или песчанымъ горнымъ пастбищамъ въ южной Швеціи (Wahlb). Найдено на Валдаѣ въ Новгородской губ. по склону холма въ рѣдкой травянистой рощѣ (Гобя) и въ Псковской губ. (Баталинъ). Надо полагать, найдется и въ Петербургск. и Эстляндской губерніи.

84. *Hippophaë rhamnoides L.* Въ южной Германіи растетъ на известняковыхъ альпахъ у истоковъ рѣкъ, берущихъ тутъ свое начало. Въ средней Германіи не встрѣчается, такъ какъ, по словамъ Шлехтендаля (Fl. v. Deutschl.), не выноситъ сухаго лѣтняго воздуха, но появляется вновь по берегамъ моря въ Гольштейнѣ, Рюгенѣ и въ Помераніи. Вообще, по замѣчанію того-же автора, требуетъ легкой, содержащей известь, почвы. Далѣе, встрѣчается по морскому берегу въ средней Норвегіи и Швеціи (Wahlb), на Аландскихъ островахъ и въ Финляндіи (Hb. Musei fennici) и въ двухъ мѣстахъ въ Курляндской губ. (Klinge). Для остальной Россіи извѣстно [1]) только два мѣстонахожденія. Одно было указано Палласомъ на границѣ Московской и Владимірской губ. Вотъ что говоритъ объ этомъ Палласъ (Путешествіе Т. I. с. 27). «По дорогѣ къ Покрову переѣзжаютъ черезъ двѣ рѣчки, Дубна называемыя, изъ коихъ большая течетъ по широкому болотистому мѣсту. Здѣсь и въ нѣкоторыхъ сосѣдственныхъ мшистыхъ мѣстахъ нашелъ я такой кустъ, Гипофея называемый, о которомъ трудно и подумать, что онъ здѣсь находился». Другому путешественнику того времени, Лепехину, тоже посчастливилось найти этотъ кустарникъ «на поемныхъ мѣстахъ» р. Теши бл. Арзамаса Нижегородской губ. (Лепехинъ: Дневныя записки. I. с. 85) [2]). Замѣчательно, что въ этомъ же самомъ мѣстѣ, гдѣ Палласъ находилъ Hippophaë, недавно было найдено г. Навашинымъ и Geranium bohemicum L. [3])

самимъ Калениченкомъ (см. Bull. Mosc. 73. III), но не сохранился. Въ Московскомъ саду, благодаря заботамъ Г. Ф. Вобста, мои экземпляры отлично принялись. Удались также и прививки его на Daphne Mezereum.

[1]) Въ послѣднее время указано еще на прибрежныхъ дюнахъ по низовьямъ Дуная въ Бессарабіи (Линсвій. О флорѣ Бессарабіи. 90, p. 136).

[2]) Эти мѣстонахожденія ускользнули отъ вниманія московскихъ ботаниковъ и въ обоихъ изданіяхъ Московской флоры объ нихъ ничего не говорится, хотя на московское мѣстонахожденіе обратилъ вниманіе уже Рупрехтъ (О черноземѣ. с. 95). Въ старомъ спискѣ московскихъ растеній Стефана (Stephan, Enumeratio stirpium agri Mosquensis M. 1792. с. 47) объ облѣпихѣ говорится, что она растетъ „in arenosis versus Volgam". Трудно догадаться, разумѣетъ-ли здѣсь авторъ тотъ клочекъ Волги, который омываетъ часть сѣверной границы Московской губ. или, можетъ быть, это есть отголосокъ показаній Палласа и Лепехина.

[3]) Г. Танфильевъ (см. Вѣстникъ Естествознанія № 1 (1890 г.) с. 51) здѣсь-же, на днѣ торфяниковъ, находилъ орѣхи чилима (Trapa natans L.)—тоже нечезающее, рѣдкое растеніе.

Digitized by Google

(см. выше) и оба эти вида указываются вторично въ Нижегородской губ, раздѣленные тамъ, правда, стоверстнымъ разстояніемъ. Подъ Арзамасомъ р. Теша течетъ въ известковыхъ берегахъ [1]) и здѣсь, слѣдовательно, имѣются всѣ подходящія условія для произрастанія облѣпихи. И въ Сибири она растетъ на такихъ же мѣстахъ въ долинахъ рѣкъ, напр. по берегамъ р. Оби бл. Барнаула и на островахъ по р. Удѣ (Ledeb. Fl. Alt.), на островахъ р. Лепсы у подножья Алатау (Kar. et Kiril.), на берегахъ Иссыкъ-Куля (Rgl. Pl. Semen.), въ горахъ Каратау по притокамъ Зеравшана (Bunge) и т. д. Во всѣхъ этихъ мѣстообитаніяхъ, находящихся въ горныхъ мѣстностяхъ, чувствуется какое то неуловимое сходство съ условіями нахожденія облѣпихи въ горахъ южной Германіи, какъ они передаются Шлехтендалемъ.

Разбросанность мѣстообитаній облѣпихи и Geranium bohemicum служитъ указаніемъ на вымираніе этихъ видовъ въ настоящее время. Вѣроятно оба эти горно-альпійскіе вида имѣли во вторую ледниковую эпоху большое распространеніе въ степной полосѣ Россіи, но, съ отступленіемъ ледника, могли сохраниться лишь на прежней его окраинѣ, совпадающей, по Кеппену, съ южной границей лѣсной области, причемъ Geranium могло еще удержаться на девонской орловской возвышенности, все равно какъ оба они удержались въ горахъ южной Германіи и на гористыхъ влажныхъ побережьяхъ Балтики, а также въ приморской части юго-западнаго края. Принадлежа къ вымирающимъ видамъ, они не обнаруживаютъ стремленія къ распространенію въ лѣсной области, гдѣ они могутъ встрѣчать еще препятствіе въ видѣ лѣсной тѣни. Подобное же распространеніе имѣетъ и слѣдующій видъ [2]).

---

[1]) См. Геологическую карту Нижегородской губ., приложенную къ Матеріаламъ къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губ. проф. В. В. Докучаева.

[2]) На мѣстонахожденіе Hippophaë, указанное Палласомъ, обращаетъ вниманіе также г. Кеппенъ въ другой своей работѣ: Geographische Verbreitung d. Holzgewächse d. Europäischen Russlands (см. третью серію Beitr. zur Kentniss d. Russ. Reiches. томы V и VI, съ которой мы познакомились лишь при печатаньи настоящей статьи. Г. Кеппенъ, вопреки Траутфеттеру (Pflanzengeogr. Verhältn. II p. 29—31), справедливо не находитъ возможнымъ скептически относиться къ показанію знаменитаго путешественника, которому, вѣроятно, германское растеніе было хорошо извѣстно. Опытъ показываетъ, что слишкомъ осторожное отношеніе въ указаніямъ старинныхъ авторовъ довольно таки часто оказывается ошибочнымъ. За примѣромъ не далеко ходить: укажемъ на новѣйшее подтвержденіе обитанія тойже облѣпихи въ Бессарабіи (см. В. Липской, l. c.), гдѣ она указывалась Tardent'омъ, къ статьѣ котораго о Бессарабской флорѣ нельзя было относиться съ довѣріемъ.

По сообщенію г. Кеппена листья облѣпихи находимы были Nathorst'омъ въ постъ-гляціальныхъ известковыхъ туфахъ въ центральной части Скандинавіи до-

Digitized by Google

85. *Taxus baccata L.* Подобно Hippophaë въ Германіи растетъ двумя полосами: 1) въ Помераніи и Пруссіи по берегу Балтійскаго моря и во 2) въ южно-германскихъ горахъ (см. Кеппенъ l. c. p. 513). Въ горахъ Баваріи встрѣчается на высотѣ отъ 1150—4100 футовъ (Ascherson in Leunis Synopsis.). Въ Крыму—преимущественно на Яйлѣ !!. На Кавказѣ растетъ въ нижней и средней полосѣ горныхъ лѣсовъ, начиная отъ берега моря до 5500 ф. (Медвѣдевъ). Точно также и всѣ мѣстообитанія его, или близкихъ къ нему видовъ, въ Азіи носятъ несомнѣнный горный характеръ.

Въ Скандинавіи онъ встрѣчается вблизи морскаго берега до 62½°—въ Норвегіи [1]) и до 60¼°—въ Швеціи. Довольно обыкновененъ на Аландскихъ островахъ (Кеппенъ) и на о. Даго и Эзелѣ (Schmidt). Затѣмъ, мы его встрѣчаемъ преимущественно по берегамъ моря въ Лифляндск., Курляндск. и Эстляндской губ. и кое гдѣ внутри губерній, между прочимъ на «Синихъ горахъ» въ сѣверной части Курляндской губ. (Кеппенъ p. 503). Есть указаніе на существованіе его въ Ковенской губ. (Jundz.) и изрѣдка въ Бѣловѣжской пущѣ—Гродненской губ. (Eichw.). Въ Польшѣ (Rostaf.). оно встрѣчается только въ южной и восточной части, на югѣ, между прочимъ, на Лысой горѣ. Эйхвальдъ указывалъ его еще въ Волынской и Подольской губ.

86. *Juniperus Sabina L.* Въ западн. Европѣ извѣстенъ въ горахъ Испаніи, на Апеннинахъ, Карпатахъ и на Балканскомъ полуостровѣ. Растетъ онъ тамъ въ альпійской области, но спускается мѣстами и въ болѣе низкіе горизонты (Кеппенъ. О хвойныхъ p. 476; Nyman и др.). Въ Крыму попадается на Яйлѣ (Rehmann)

вольно высоко въ горахъ (1500 ф.). По мнѣнію Nathorst'а это должно указывать, что въ послѣ-ледниковое время облѣпиха была альпійскимъ кустарникомъ въ Скандинавіи и затѣмъ спустилась по рѣкамъ до береговъ моря въ среднихъ частяхъ Швеціи и Норвегіи, гдѣ на берегахъ моря—она теперь только и растетъ. Въ южной Швеціи нѣтъ высокихъ горъ, потому то нѣтъ тамъ и облѣпихи. Забѣгая впередъ, замѣтимъ, что если въ ледниковую эпоху Скандинавія дѣйствительно была покрыта сплошной ледяной корой безъ всякаго перерыва, какъ то принимается геологами (см. объ этомъ ниже), то по минованіи того періода Hippophaë могла переселиться на альпы Скандинавіи только съ юга и, слѣдовательно, должна была бы встрѣчаться и на южной оконечности Швеціи. Поэтому, предлагаемое Nathorst'омъ объясненіе страннаго разъединенія обитаній облѣпихи въ Скандинавіи кажется намъ приложимымъ только въ случаѣ, если мы допустимъ, что нѣкоторыя самыя возвышенныя среднія части полуострова никогда не покрывались льдами и на нихъ, втеченіе всего ледниковаго періода, въ числѣ другихъ остатковъ доледниковой флоры, (каковы Hereda, Taxus и др.) сохранилась и облѣпиха.

[1]) По замѣчанію Schübeler'а (Pflanzenwelt Norvegens p. 174) въ Норвегіи тиссъ хорошо растетъ на гранитахъ и гипсахъ, чѣмъ опровергается мнѣніе, что онъ принадлежитъ къ известь-любящимъ растеніямъ.

Digitized by Google

и, въ большинствѣ случаевъ, на Кавказѣ его находятъ у верхняго предѣла лѣсовъ и на альпахъ (Кеппенъ). Наконецъ распространеніе его на Алтаѣ, Тянь-Шанѣ и др. горахъ средней Азіи въ значительной мѣрѣ принадлежитъ альпійской области (Led. Fl. Alt.; Rgl. et Herd. pl. Semenov. и др.). Въ Европейской Россіи мы его встрѣчаемъ въ центральной части описываемаго мѣловаго кряжа и еще г. Кеппенъ (р. 477) приводитъ интереснѣйшее показаніе г. Твардовскаго о нахожденіи этого можжевельника въ окрестностяхъ с. Велесницы Пинскаго у. Минской губ. Хотя это указаніе и нуждается еще въ компетентномъ подтвержденіи (странно, что такой видный кустарникъ былъ пропущенъ прежними изслѣдователями!), но, по справедливому замѣчанію г. Кеппена, въ виду обитанія въ той же мѣстности такихъ горныхъ формъ, каковы Larix europaea L., Azalea pontica L. и Daphne Cneorum L., можно не сомнѣваться въ этомъ показаніи. На мѣловыхъ горахъ онъ въ особенномъ изобиліи произрастаетъ въ сѣверной части Области Донскихъ казаковъ; низовымъ казакамъ онъ совершенно неизвѣстенъ. Обитанія его начинаются, кажется, бл. станицы Казанской, у границы съ Воронежской губерніей, гдѣ его указываетъ Черняевъ (О лѣсахъ Украины) П. П. Семеновъ (Придонская фл. с. 18), хотя повидимому, и посѣщалъ окрестности Казанской станицы, но можжевельника тамъ не находилъ и въ своемъ спискѣ приводитъ его лишь на основаніи показаній Гюльденштедта, откуда можно заключить о сравнительной рѣдкости можжевельника у этой станицы. Мы наблюдали его нѣсколько ниже Казанской станицы, у стан. Клѣцкой и Сиротинской, но особенно распространенъ онъ на мѣловыхъ горахъ по верховьямъ р. Голубой, впадающей въ Донъ повыше Голубинской станицы. Можжевельникъ начинаетъ попадаться уже по лѣсистымъ балкамъ высокаго водораздѣла между верховьями этой рѣчки и Сиротинской станицей (Вѣнцовскіе хутора). Съ высокихъ пунктовъ водораздѣла открывается обширный видъ на десятки верстъ вверхъ по долинѣ Голубой и отдаленные берега Дона у Клѣцкой станицы съ бѣлѣющими мѣловыми горами, испещренными темно-зелеными пятнами зарослей можжевельника. Несмотря на безпощадное истребленіе на топливо, изобиліе его здѣсь изумительное. Приземистый ростъ можжевельника съ длинными лежачими и перепутанными между собой вѣтвями, верхушки которыхъ торчатъ изъ непроходимой заросли, обличаетъ въ немъ характернаго альпійскаго стланника, какъ ихъ описываетъ, напримѣръ, Кернеръ для Карпатъ, и намъ живо припомнилась при этомъ вершина Чатырдага въ Крыму, сѣверный склонъ которой покрытъ

Digitized by Google

подобными же зарослями (только посвѣтлѣе зеленью) Juniperus nana W. (J. depressa Stev.) съ попадающимися кое гдѣ, по Ремaну, кустами J. Sabina (Rehmann. Vegetations-Formationen Taur. Halbinsel. p. 26). Когда раскинется передъ глазами такая картина послѣ длиннаго скучнаго переѣзда по распаханнымъ степямъ, то чувствуешь себя неожиданно перенесеннымъ въ совершенно особый альпійскій міръ. Впечатлѣніе усиливается еще сознаніемъ, что и вся окружающая флора мѣловыхъ горъ частью тождественна, частью находится въ близкомъ родствѣ съ общепризнанными альпійскими формами. Кромѣ бѣлаго мѣла, у Сиротинской станицы мы встрѣчаемъ казацкій можжевельникъ на рыхлыхъ мѣловыхъ песчаникахъ по обрывамъ нагорнаго берега Дона и, затѣмъ, онъ имѣетъ очень большое распространеніе и на противоположномъ лѣвомъ, низменномъ берегу Дона, покрытомъ широкой (до 30 верстъ) полосой дюнъ, начинающейся бл. Иловлинской станицы и продолжающейся вверхъ за предѣлы Области Донскихъ казаковъ. Палласъ указывалъ его на дюнахъ противъ Клѣцкой станицы; мы пересѣкли эту полосу дюнъ между Кременской ст. и с. Гуляевкой на р. Арчедѣ и встрѣтили его тутъ въ громадномъ количествѣ. Также обыкновененъ онъ и среди дюнъ войсковаго Арчадинскаго лѣсничества. Растетъ онъ здѣсь такими же круговинами, какъ и на мѣлу, очень хорошо сдерживая пески. Можжевельнику сопутствуютъ здѣсь нѣкоторыя другія мѣловыя формы, напр. Alyssum alpestre и Asperula cynanchica и др.; но особенно интересно было намъ встрѣтить мшистые торфяники со Sphagnum, Carex filiformis L., Eriophorum gracile Koch, Malaxis paludosa Sw., Liparis Loeselii Rich. и Betula pubescens Ehrh. Принимая во вниманіе, что въ расположенной сѣвернѣе Саратовской губ. торфяники до сихъ поръ извѣстны лишь въ самыхъ сѣверныхъ ея частяхъ, а три послѣдніе вида и вовсе не найдены въ этой губерніи, трудно было бы ожидать встрѣтить ихъ въ этой болѣе южной мѣстности. Котловины между дюнными холмами съ торфяными образованіями, тѣсно окруженныя зарослями Juniperus (длинныя плети котораго сползаютъ иногда на самый торфяникъ), встрѣчаются только по окраинамъ дюнной полосы, при переходѣ ея въ заливную долину Дона или Арчеды [1]). Въ отдаленіи отъ займища, котловины становятся болѣе сухими и порасли лѣсочками изъ Betula pubescens, нерѣдко съ Juniperus въ подлѣскѣ. Вообще эта сѣверная и горно-альпій-

[1]) Въ этой переходной полосѣ, изобилующей ключевою водой, пробивающеюся вездѣ изъ подъ толщи дюннаго песка, и, ближе къ займищу, сопляющеюся въ иловатыя озера, не заливаемыя весенними водами рѣки—обыкновенно произрас-

Digitized by Google

ская форма березы имѣетъ большое распространеніе по дюнамъ въ Области Донскихъ казаковъ, не только въ описываемой мѣстности, но и гораздо южнѣе, напримѣръ на дюнахъ бл. станціи Филатьевской (между Цымлянской и Нижне-Чирской станицами), при устьяхъ Донца (стан. Н. Кундрюческая), а также по всему Донцу въ этой Области. B. pubescens Ehrh. отъ B. alba L., какъ извѣстно, легко различаются лишь по безплоднымъ вѣтвямъ молодой поросли, такъ какъ отличительный пушокъ на безплодныхъ вѣтвяхъ у B. pubescens Ehrh. исчезаетъ, когда дерево достигаетъ большаго роста. Изслѣдуя при всякомъ случаѣ вѣтви молодой поросли [1]), мы всегда видѣли на нихъ значительное опушеніе, почему и полагаемъ, что всѣ березовые лѣски на дюнахъ въ этой Области должны состоять изъ одной B. pubescens Ehrh. Большихъ деревьевъ этой дюнной березы мы никогда не встрѣчали, даже въ охраняемыхъ лѣсахъ Аргадинскаго лѣсничества; кривые, лежачіе при основаніи, стволы ея, выходящіе по нѣскольку отъ одного корня, не достигаютъ и половины роста обыкновенной B. alba L. изъ внутреннихъ губерній. Отсюда видно, что встрѣчающаяся здѣсь форма B. pubescens отлична отъ сѣверо-германской, встрѣчающейся, вѣроятно, и на сѣверѣ лѣсной области Россіи, ростъ которой, по Garcke (Fl. v. Deutschl.), бываетъ даже выше чѣмъ у B. alba. Береза придонскихъ дюнъ въ этомъ отношеніи ближе подходитъ къ горно-альпійскимъ формамъ B. pubescens, растущимъ также и на торфяникахъ и отличающимся болѣе низкимъ ростомъ (сравн. E. Regel. Bemerkungen über die Gattungen Betula und Alnus. Bull. Mosc. 65. IV. p. 403—404). Сообщество торфяниковъ и этой березы совершенно подстать альпійскому J. Sabina. Возможность образованія среди этихъ дюнъ мшистыхъ торфяниковъ показываетъ, что сама вода, какъ и пески, черезъ которые она просачивается, не содержатъ извести и потому, несмотря на повсемѣстное обитаніе можжевельника на известковыхъ породахъ, его нельзя причислять къ известь-любящимъ растеніямъ. Произрастаніе можжевельника на пескахъ наблюдается не въ одной только этой

таетъ черная ольха (Alnus glutinosa Gärtn.). Такія мѣста наблюдаются по всѣмъ рѣкамъ Европейской Россіи, гдѣ только къ берегамъ подходятъ дюны. Въ Тамбовской и Саратовской губ. и въ З. Д. К. ихъ называютъ просто „ольхами“ или „ольшаниками“; по средней Волгѣ онѣ носятъ характерное названіе „черноремня“ (Мельниковъ. Красновъ), а въ губ. Архангельской и въ Зауральѣ ихъ называютъ „сограми“ (см. г. Кузнецовъ въ Труд. Спб. О. Ест. XIX и В. Аленицынъ. Очеркъ Троицко-Челябинскихъ озеръ. p. 24).

[1]) Вслѣдствіе систематическаго вырубанія кустарника, лишь только онъ достигнетъ замѣтной высоты, береза на станичныхъ земляхъ обыкновенно и встрѣчается только въ видѣ молодой поросли.

Digitized by Google

мѣстности: недавно г. Назаровъ сообщилъ о нахожденіи его на пескахъ Туссума въ Киргизскихъ степяхъ бл. р. Тургая (см. Bull. Mosc. 86. IV. p. 354). Недалеко отъ описанныхъ придонскихъ песковъ можжевельникъ вновь появляется на мѣловыхъ горахъ по р. Иловлѣ, сопровождающихъ теченіе этой рѣки отъ границы Донской Области до с. Ольховки Камышинскаго у. Горы тутъ сплошь покрыты этимъ стланникомъ [1]). По сообщенію, заслуживающему довѣрія, онъ встрѣчается еще на мѣлу бл. с. Чухонастовки бл. Камышина, но лично провѣрить это указаніе намъ не привелось.

Такимъ образомъ, можжевельникъ распространенъ въ среднихъ частяхъ мѣловаго кряжа и какъ бы замѣняетъ здѣсь сосну, пріютившуюся на двухъ оконечностяхъ кряжа—на Донцѣ и въ Сызранскомъ и Хвалынскомъ у.

87. *Ephedra vulgaris Rich.* Распр. въ южныхъ частяхъ Европы, начиная съ Испаніи (Nym.). Въ горахъ средней Европы найдено не сѣвернѣе Валлиса и южнаго Тироля (Schl.). Обитаетъ по солнечнымъ склонамъ на скалахъ и въ Валлисѣ встрѣчается въ сообществѣ со многими «степными» формами (Christ, p. 106). Рѣдко въ Юго-Западн. краѣ, гдѣ найдено на каменистыхъ мѣстахъ въ Подольской губ. при Бугѣ, бл. Одессы и Николаева (Шмальг.). Черезъ губ. Курскую (Мизгеръ) проникаетъ на сѣверъ до Елецк. у. Орл. губ. (Галичья гора!!). Не найдено въ губ. Тамбовской. Очень обыкновенно на каменистыхъ мѣстахъ во всей Области Донскихъ казаковъ!!, откуда, по гористымъ берегамъ Медвѣдицы, Иловли, Волги, проникаетъ въ губ. Саратовскую, до Чембарскаго у. Пензенской губ. и до Сызранскаго у.—Симбирской (Цингеръ). Затѣмъ извѣстно бл. Сергіевска и въ ю.-в. углу Казанской губ. въ одномъ замѣчательномъ пунктѣ Чистопольск. у., открытомъ г. Коржинскимъ. На Уралѣ извѣстно только на югѣ и въ Пермскую губ. не заходитъ. На Кавказѣ подымается въ подальпійскую область (Ledeb.) и очень обыкновенно (включая нѣсколько близкихъ видовъ) въ горахъ южной и восточной Сибири и Туркестана. На Заалійскомъ Алатау найдено на высотѣ 3000—5000 футовъ (Rgl. Pl. Semen.).

88. *Carex Davalliana Sm.* По горнымъ торфяникамъ въ горахъ Западн. Европы; очень рѣдко въ сѣверной Германіи (Nyman, Schlecht.). Съ Карпатъ спускается въ западныя, гористыя части Волынской губ. (Шмальг.) и въ южную Польшу (Rostaf.). Указывается бл. Бѣлостока (Eichw.) и гдѣ-то въ Могилевской (Чоловскій), Минской и

---

[1]) Указывается Фальномъ (Reise II. S. 267) на мѣловыхъ горахъ по Медвѣдицѣ, но это указаніе относится, вѣроятно, къ самому нижнему теченію Медвѣдицы, такъ какъ мѣловыя горы по этой рѣкѣ въ губ. Саратовской, сколько намъ извѣстно, лишены этого кустарника.

Digitized by Google

Черниговской губ. (Lindem. Index. pl.). Довольно распространена въ губ. Прибалтійскаго края (Klinge, Schmidt), но не найдена ни въ Петербургской губ., ни въ Скандинавіи. По Бунге (Suppl. Fl. Alt.) встрѣчается на Алтаѣ. Кляусомъ приводится для Сергіевска (?).

89. *Carex supina Wahlb. incl. C. obtusata Liljeb.* По каменистымъ мѣстамъ въ ю. ч. Западной Европы (Nyman, Koch и др.). въ Крыму и на Кавказѣ, и на такихъ же мѣстахъ въ южной части степной области Европейской Россіи, гдѣ указывается до сихъ поръ въ Подольской губ. (Шмальг.), бл. Екатеринослава (Акинфіевъ) и бл. Харькова (Черняевъ). Довольно распространена по скалистымъ мѣстамъ въ Области Донскихъ Казаковъ и въ ю. ч. Саратовской губ., особенно на мѣловыхъ горахъ!! Черняевъ указываетъ даже особую мѣловую форму var. creticola Czern. Сѣвернѣе всего проникаетъ на Орловской девонской возвышенности (Ливенскій, Елецкій и Липецкій уу.) и въ Поволжьи, гдѣ отмѣчена у Симбирска (Wesenmeyer). Далѣе, извѣстна на Уралѣ (Шелль), въ западно-сибирскихъ степяхъ бл. Омска (Гольде) и въ южно-сибирскихъ и туркестанскихъ горныхъ системахъ (Ledeb. и др.). Какъ въ Западной Европѣ, такъ и во всѣхъ перечисленныхъ мѣстностяхъ Россіи, эта озока не достигаетъ своего климатическаго предѣла, такъ какъ она найдена по гористымъ, травянистымъ склонамъ въ Гренландіи (Holm in Engler Jahresb.) и въ Скандинавіи (Wahlb., Nyman), и на крайнемъ сѣверѣ Сибири, по р. Колымѣ (Trautv.). Въ Скандинавіи (также и на Уралѣ) указывается собственно C. obtusata Liljeb.—форма, отдѣляемая отъ типической C. supina Wahlb. только вслѣдствіе нѣкоторой искусственности въ общепринятомъ подраздѣленіи рода Carex. Обѣ формы вмѣстѣ показываются въ степи бл. Омска (Гольде).

Въ южной Россіи, сколько извѣстно, она не достигаетъ, въ своемъ распространеніи къ сѣверу, южной границы сплошныхъ лѣсовъ, и потому лѣса, также какъ и климатъ, не могутъ препятствовать здѣсь распространенію ея къ сѣверу. Подобно Plantago maritima, Artemisia rupestris и др. видамъ нашего списка, Carex supina Wahlb., кромѣ каменистыхъ мѣстъ, изрѣдка попадается и на болотистыхъ и солончаковыхъ мѣстахъ: напр. нами была найдена на солончакѣ въ Усманскомъ у. Тамбовской губ., въ сосѣдствѣ съ торфянымъ болотомъ, и указывается въ болотахъ Днѣпра бл. Екатеринослава (Акинфіевъ).

Phleum alpinum L. Встрѣчается бл. Архангельска и повсюду въ русской Лапландіи (Бекетовъ), и на всемъ Скандинавскомъ полуостровѣ, за исключеніемъ южной Швеціи (Nyman). Извѣстно въ

Digitized by Google

Финляндіи (Ledeb.) и въ Олонецкой губ. (Гюнтеръ). По Клинге, встрѣчается очень рѣдко въ Курляндской губ. Въ Германіи найдено на Судетахъ и другихъ южно-германскихъ горахъ (Nyman). Нерѣдко въ Галиціи, но ни въ Польшѣ, ни въ Юго-Западномъ краѣ не показывается. На Уралѣ найдено въ сѣверныхъ частяхъ альпійской области въ Пермской губ. (Крыловъ) и въ Приуральскихъ частяхъ Вологодской губ. (Джевецкій, Ruprecht). Извѣстно на Кавказѣ, на Алтаѣ и др. горахъ южной Сибири.

91. *Elymus junceus Fisch.* Мѣловыя горы въ Камышинскомъ у. Саратовской губ. по р. Медвѣдицѣ (Цингеръ). Фишеромъ показано для приволжскихъ мѣстностей (ex Ledeb. F. R.). Южный Уралъ (Шелль), Алтай и Алатау (Kar. et Kiril., Trautv. Pl. Schrenk.).

92. *Polypodium vulgare L.* По скалистымъ мѣстамъ во всей Западн. Европѣ (Nym., Schl. и др.) и въ Скандинавіи (Wahlb.), но въ Россіи распростр. съ большими перерывами. Изрѣдка по тѣнистымъ каменистымъ мѣстамъ въ юго-западномъ краѣ до Полтавской губ. (Шмальг.). Черезъ Польшу (Ruprecht, Distr. Cryptog.), минуя Литву, встрѣчается въ Могилевской губ. (Чоловскій) и въ губерніяхъ Прибалтійскаго края, гдѣ растетъ, кромѣ известковыхъ скалистыхъ мѣстъ, также на валунахъ (Klinge, Schmidt, Meinsh. и др.). Встрѣчается въ Финляндіи (Ledeb.), въ Олонецкой губ. (Гюнтеръ), въ русской Лапландіи и на сѣверѣ Архангельской губ. (Бекетовъ). Затѣмъ появляется въ Вологодской губ. (Сольвычегодскъ, Иваницкій) и на Уралѣ въ Пермской и Уфимской губ. (Крыловъ, Шелль). Здѣсь онъ спускается въ прилежащія части лѣсной и степной области. Распростр. въ Крыму, на Кавказѣ и вездѣ въ горахъ Сибири и Туркестана.

93. *Phaegopteris Robertiana R. Br.* Распр. почти во всей Западн. Европѣ. Въ Германіи—разсѣянно по каменистымъ горнымъ лѣсамъ и известковымъ скаламъ (Schl.). Въ нашихъ предѣлахъ найдено въ Бѣловѣжской Пущѣ (Eichw.), на этстляндскомъ Глинтѣ бл. Ревеля, и на о. Эзелѣ (Schmidt) и въ Олонецкой губ. бл. Петрозаводска (Гюнтеръ). Встрѣчается въ южныхъ частяхъ Скандинавіи и на оо. Эландѣ и Готландѣ (Nyman). Извѣстно на Уралѣ (Крыловъ) и въ горахъ Центральной Азіи (Ruprecht, Distr. Cryptog.). Въ остальной Россіи извѣстенъ только одинъ пунктъ, открытый проф. В. Я. Цингеромъ, на скалистыхъ берегахъ р. Осетра въ Веневскомъ у. Тульской губ. Здѣсь оно найдено въ сообществѣ съ Oxalis Acetosella и Cotoneaster vulgaris.

94. *Asplenium Ruta muraria L.* Обыкнов. въ Западн. Европѣ. Встрѣчается въ Польшѣ (Ruprecht), Литвѣ (Georgi ex Ledeb.)

Digitized by Google

и на известковыхъ скалахъ въ Эстляндіи бл. Гапсаля и др. м. (Schmidt). Указывалось въ Петерб. губ. (Rupr.) и найдено недавно въ Псковской (Баталинъ, къ Труд. Спб. О. Е. XVIII). Извѣстно въ Финляндіи (Rupr.) и въ Олонецкой губ., на скалахъ у Ялгубы и Соломены, вмѣстѣ съ Geranium bohemicum (Гюнтеръ). Обыкновенно въ Швеціи (Wahlb.). Огибая нашу лѣсную область, этотъ папоротникъ распространенъ въ западныхъ гористыхъ частяхъ юго-западнаго края (Шмальг.) и далѣе, послѣ нѣкотораго перерыва, появляется по скалистымъ мѣстамъ въ губ. Екатеринославской (Бекетовъ) и на Донецкомъ кряжѣ въ З.Д.К.!! Отсюда сѣвернѣе всего проникаетъ на Орловской возвышенности (Елецкіи и Лебедянскій уу.) и въ Поволжьи, гдѣ указанъ Палласомъ на Сокскихъ горахъ подъ Самарой. Распростр. на Уфимскомъ, Пермскомъ и Вологодскомъ Уралѣ (Шелль, Крыловъ, Иваницкій) и вездѣ въ горахъ Азіи, также въ Крыму и на Кавказѣ.

95. *Asplenium septentrionale Sw.* Подобно предъидущему и этотъ видъ имѣетъ большое распространеніе на западѣ Европы и въ горахъ Крыма, Кавказа, Туркестана и Сибири. Точно также въ Европейской Россіи онъ встрѣчается въ степныхъ и наиболѣе гористыхъ частяхъ ея, огибая со всѣхъ сторонъ лѣсную область и не попадаясь внутри ея, хотя онъ не чуждается лѣсной тѣни, и затѣненныя скалы, на которыхъ онъ растетъ, встрѣчаются во всей лѣсной области. Найденъ въ Архангельской губ. и въ Финляндіи (Ruprecht), на скалахъ въ Олонецкой губ. (Гюнтеръ) и указывался прежде Соболевскимъ подъ Петербургомъ (Мурино и Парголово). Нѣкоторыя другія указанія для Прибалтійскихъ губерній считаются сомнительными, однако растеніе считается обыкновеннымъ въ большей части Швеціи и было находимо на оо. Готландѣ и Эландѣ (Wahlb.). Указывается Жилиберомъ для Литвы и извѣстно во многихъ мѣстахъ Юго-Западнаго края, по разщелинамъ гранитныхъ скалъ (Шмальг.). По сю сторону Днѣпра показано въ Курской губ. (Мизгеръ), по гористымъ лѣсамъ бл. Харькова (Черняевъ ex Ruprecht, Distr. Cryptog.), на скалахъ въ Екатеринославекой губ. (Бекетовъ) и въ ю. ч. Области Донскихъ казаковъ!! Далѣе, извѣстно на Уралѣ (Крыловъ).

96. *Asplenium Trichomanes L.* По тѣнистымъ скалистымъ мѣстамъ обыкнов. во всей Западн. Европѣ, въ Крыму, на Кавказѣ и во всей Азіи. Въ Европейской Россіи довольно рѣдко и имѣетъ распространеніе подобно предъидущимъ двумъ видамъ: именно, черезъ Польшу (Ledeb.) и Литву (Jundz., Eichw.) распространяется до Могилева (Чоловскій) и Прибалтійскихъ губерній (Klinge), меж-

Digitized by Google

ду прочимъ на скалахъ Эстляндскаго Глинта (Schmidt). Въ Финляндіи (Ledeb.) и на скалахъ у Соломены и Ялгубы въ Олонецкой губ. (Гюнтеръ). Въ юго-западномъ краѣ распр. до Кіевской и Херсонской губ. (Шмальг.). Встрѣчается также въ Екатериносл. губ. (Бекетовъ) и въ ю. ч. Донской Области (Новопавловка на Міусѣ!!). Послѣ большаго перерыва показывается Фалькомъ на Уралѣ.

Для удобства обзора, сгруппируемъ данныя этого списка въ нижеслѣдующей таблицѣ подъ слѣдующими рубриками: 1) Горы Азіи. 2) Сѣверный и лѣсной Уралъ, т.-е. часть хребта, находящаяся въ лѣсной части Пермской губ., въ Вологодской губ. и въ лѣсной и арктической части Архангельской губ. 3) Южный, степной Уралъ, или часть хребта, находящаяся въ южной, лѣсостепной части Пермской и въ Уфимской и Оренбургской губ. 4) Область горныхъ боровъ Поволжья, или волжскія «горы», разумѣя тутъ не одни только обрывы праваго нагорнаго берега Волги, но и страну маръ, отмаловъ и вѣнцовъ. 5) Мѣловыя горы; въ эту рубрику заносимъ растенія, встрѣчающіяся на обнаженіяхъ бѣлаго пишущаго мѣла и мергелей, которыя, начинаясь у Сызрани, почти непрерывно тянутся черезъ восточныя и юго-восточныя части Саратовской губ., сѣверныя и сѣверо-западныя части Области Донскихъ казаковъ до береговъ Донца въ Екатеринославской, Харьковской и Курской губ. съ прилегающими частями Воронежской губ. 6) Область Донецкихъ горныхъ боровъ т.-е. губ. Харьковская и юго-восточныя части Курской. 7) Область Орловскихъ горныхъ боровъ или область обнаженій девонскихъ известняковъ въ Елецкомъ и Ливенскомъ уѣздахъ Орловской губ., съ прилегающими частями Тульской (включая Веневскій у.), Рязанской, Тамбовской и Воронежской губ. 8) Юго-западный край, или лѣсостепныя и степныя части губерній, лежащихъ между нижнимъ теченіемъ Днѣпра и Карпатами. 9) Крымъ и Кавказъ. 10) Горы западной Европы, преимущественно Карпаты, Швейцарскія Альпы и горныя группы южной Германіи. 11) Прибалтійскій край, или губ. Петербургская, Эстляндская, Лифляндская и Курляндская съ островами. 12) Сѣверная и арктическая Россія, т.-е. Финляндія, Олонецкая и Архангельская губерніи; сюда же заносимъ и нѣкорые виды, встрѣчающіеся въ арктической Сибири, на Таймырскомъ полуостровѣ и на нижней Ленѣ.

Виды, проникающіе въ альпійскую область горъ, вмѣсто креста, отмѣчены буквой а. Растенія эндемическія для Европейской Россіи отмѣчены тѣмъ же знакомъ, что и въ спискѣ.

Digitized by Google

	Горы Азіи.	Сѣверный и лѣсной Уралъ.	Южный, степной Уралъ.	Обл. горныхъ боровъ Поволжья.	Мѣловыя горы.	Обл. донецкихъ горныхъ боровъ.	Обл. Орловскихъ горныхъ боровъ.	Юго-западный край.	Кримъ, Кавказъ.	Горы западной Европы.	Прибалт. край.	Сѣверная и арктическая Россія.
Anemone vernalis	+	—	—	—	—	—	—	—	—	a	+	+
Pulsatilla albana	a	—	—	+	—	—	—	—	a	—	—	—
Ranunculus Villarsii	—	—	—	—	—	+	—	+	a	a	—	—
Delphinium dictyocarpum	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Aconitum Anthora	+	—	+	—	+	+	+	+	a	a	—	—
Berberis vulgaris	+	—	—	—	+	—	+	+	—	a	+	—
Matthiola fragrans	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Dentaria quinquefolia	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—
Dentaria tenuifolia	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Dentaria bulbifera	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+
Schivereckia podolica	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+
Alyssum alpestre	+	+	+	+	+	+	—	+	+	a	—	+
Alyssum lenense	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+
**Draba cretacea*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Draba incana	+	—	—	—	—	—	—	—	a	+	+	+
Draba repens	+	+	+	—	—	—	+	—	a	—	—	+
Clausia aprica	a	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
**Hesperis cretacea*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
**Erysimum cretaceum*	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Hutchinsia petraea	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
Helianthemum oelandicum	—	—	—	+	+	+	—	+	—	a	+	—
Polygala sibirica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
**Silene cretacea*	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
**Silene Hellmanni*	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Silene repens	+	+	+	+	—	—	+	—	+	—	—	+
Cerastium alpinum	+	a	a	—	—	—	—	—	—	a	+	+
**Linum ucranicum*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Linum perenne	a	a	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Geranium bohemicum	—	—	—	+	—	—	+	+	—	a	+	+
Dictamnus Fraxinella	+	—	+	+	—	+	—	+	+		—	—
Rhus Cotinus	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—
**Calophaca wolgarica*	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
**Genista depressa*	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—
Trifolium Lupinaster	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Trifolium pratense var	—	—	—	—	—	—	+	—	—	a	+	—
Orobus ochraceus	+	+	+	—	—	—	—	+	+	a	+	—
**Hedysarum cretaceum*	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
**Hedysarum argyrophyllum*	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Hedysarum polymorphum	a	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Spiraea Aruncus	a	—	—	—	—	—	—	+	+	a	+	—
Potentilla fruticosa	a	+	+	—	—	—	—	—	a	a	+	—
**Potentilla tanaitica*	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Potentilla verna	—	a	a	—	—	—	—	—	a	a	+	+
Fragaria Hegenbachiana	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
Cotoneaster vulgaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	a	+	+
Sedum album	+	—	—	—	—	—	—	—	+	a	+	+
Ribes alpinum	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Saxifraga adscendens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a	+	+
Saxifraga tridactylites	+	—	—	—	—	+	—	+	a	+	+	+

Digitized by Google

	Горы Азіи.	Сѣверный и лѣсной Уралъ.	Южный, степной Уралъ.	Обл. горныхъ боровъ Поволжья.	Мѣловыя горы.	Обл. донецкихъ горныхъ боровъ.	Обл. Орловскихъ горныхъ боровъ.	Юго-западный край.	Крымъ, Кавказъ.	Горы западной Европы.	Прибалт. край.	Сѣверная и арктическая Россія.
Bupleurum falcatum	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Siler trilobum	—	—	+	+	—	—	—	+	a	+	+	—
Physocaulos nodosus	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—
**Aulacospermum tenuilobum*	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Sium cicutaefolium	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Silaus carvifolius	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—
Hedera Helix	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—
Asperula cynanchica	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Scabiosa isetensis	+	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—
**Anthemis Trotzkiana*	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Artemisia rupestris	a	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—
**Artemisia hololeuca*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
**Artemisia salsoloides*	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Artemisia sericea	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
Saussurea alpina	a	a	—	—	—	—	—	—	—	a	+	+
**Cousinia wolgensis*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirsium acaule	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
**Jurinea cretacea*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Scorzonera austriaca	+	a	+	+	+	+	—	+	—	+	—	+
Pinguicula alpina	a	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Androsace villosa	a	—	+	—	+	+	—	—	a	a	—	—
Onosma simplicissimum	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—
Echinospermum deflexum	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+
**Linaria cretacea*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
**Scrofularia cretacea*	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Pedicularis lasiostachys	a	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyssopus officinalis	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
**Melampyrum cretaceum*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Scutellaria alpina	+	—	+	—	+	+	—	+	—	a	—	—
Globularia vulgaris	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+	—
**Statice elata*	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Plantago maritima	—	—	—	—	+	—	—	—	—	a	—	—
**Daphne Sophia*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Thesium alpinum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a	+	—
Hippophäe rhamnoides	+	—	—	+	—	—	—	+	—	a	+	—
Taxus baccata	+	—	—	—	—	—	—	+	a	a	+	—
Juniperus Sabina	a	—	+	—	+	—	—	+	a	a	—	—
Ephedra vulgaris	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Carex Davalliana	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—
Carex supina	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
Phleum alpinum	+	a	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
Elymus junceus	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Polypodium vulgare	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Phegopteris Robertiana	+	+	—	—	—	—	+	—	—		+	—
Asplenium Ruta muraria	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
Asplenium septentrionale	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+
Asplenium Trichomanes	+	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+
	54	23	40	49	40	37	27	39	42	56	39	28

Digitized by Google

Заканчивая нашъ списокъ, мы должны прежде всего оговориться, что не считаемъ его полнымъ; его можно бы еще расширить, особенно по отношенію къ флорѣ мѣловыхъ горъ, которая притомъ остается еще не достаточно изслѣдованной въ весеннее время [1]). На Волжскихъ горахъ, на Орловской возвышенности и на мѣловомъ кряжѣ произрастаетъ еще не мало растеній, болѣе или менѣе характерныхъ для каменистой почвы и особенно часто попадающихся тамъ, но виды эти имѣютъ болѣе обширное распространеніе въ Европейской Россіи и потому для характеристики отдѣльныхъ мѣстностей они мало пригодны. Но и приведенныхъ примѣровъ совершенно достаточно, чтобы сдѣлать заключеніе о замѣчательномъ скопленіи рѣдкихъ видовъ въ областяхъ горныхъ боровъ и о горно-альпійскомъ характерѣ ихъ флоры.

У всѣхъ перечисленныхъ растеній есть та общая черта, что всѣ они имѣютъ очень прерывистое распространеніе. Островное, спорадическое появленіе ихъ на отдѣльныхъ пунктахъ нельзя объяснить неудовлетворительностью изслѣдованія промежуточныхъ мѣстностей. Хотя, можетъ быть, съ умноженіемъ изслѣдованій для нѣкоторыхъ видовъ нашего списка найдутся со временемъ промежуточныя мѣстообитанія, но все это будутъ отдѣльныя появленія видовъ по одному, по два, что̀ будетъ свидѣтельствовать только, что всѣ эти растенія могли бы найти себѣ подходящія условія для существованія и въ промежуточныхъ пунктахъ, однако встрѣчаются все-таки не вездѣ и не всѣ вмѣстѣ. Но вмѣстѣ съ умноженіемъ свѣдѣній о распространеніи нѣкоторыхъ растеній, параллельно увеличился бы и матеріалъ для составленія списка, подобнаго нашему, и участились бы пункты нахожденія растеній вблизи уже обозначившихся центровъ. До сихъ поръ всѣ почти флористическія изслѣдованія нашей равнины велись безъ всякой системы; изслѣдователи, по справедливому замѣчанію В. Я. Цингера [2]), попадали въ различныя мѣстности совершенно случайно, и если уже при этихъ условіяхъ могутъ быть ясно выдѣлены районы съ особенной флорой, несмотря на то, что спеціальнаго вниманія на такія мѣста не было обращено, то можно быть увѣ-

---

[1]) Для составленія полнаго списка потребовалось бы сдѣлать сводъ многочисленныхъ наблюденій о флорѣ всей Европейской Россіи, накопившихся со времени выхода въ свѣтъ устарѣвшаго уже труда Ледебура. Многими извѣстными намъ указаніями рѣдкихъ или эндемическихъ видовъ, особенно для мѣловаго кряжа, въ статьяхъ Клауса, Чернева и др. мы сознательно не воспользовались въ виду того, что формы тѣ были весьма мало наблюдаемы.

[2]) Сборн. свѣд. с. 4.

Digitized by Google

реннымъ, что такихъ скопленій рѣдкихъ видовъ, какія наблюдаются въ Поволжьи, на мѣловомъ кряжѣ, на Орловской возвышенности и въ Прибалтійскомъ краѣ, нигдѣ не будетъ найдено въ промежуткахъ между ними.

Для объясненія происхожденія островов горныхъ боровъ съ сопутствующею имъ флорою необходимо принять во вниманіе геологическую исторію поверхности Европейской Россіи; мы увидимъ, что существуетъ замѣчательное совпаденіе нѣкоторыхъ геологическихъ данныхъ о состояніи въ ближайшемъ прошломъ поверхности Европейской Россіи съ разбираемыми фактами ботанической географіи.

Уже не разъ было высказано мнѣніе, что распространеніе ледниковъ въ предыдущую геологическую эпоху должно имѣть важное вліяніе на современное разселеніе растеній [1]). Примѣнительно къ поверхности Европейской Россіи, въ отношеніи къ распространенію сосны и ели это же положеніе отстаивается г. Кеппеномъ [2]) и въ сущности то же мнѣніе высказано и акад. Рупрехтомъ [3]), если его эрратическое море замѣнить ледниками, согласно новѣйшимъ воззрѣніямъ на происхожденіе валунныхъ отложеній. Слѣды ледниковаго періода въ современномъ распространеніи животныхъ въ Европейской Россіи находитъ также и М. А. Мензбиръ [4]). Очевидно, въ растительномъ мірѣ это вліяніе должно быть выражено еще рѣзче, чѣмъ въ мірѣ животныхъ. Не имѣя намѣренія подробно трактовать этотъ вопросъ, мы покажемъ только въ общихъ чертахъ справедливость того, само собою напрашивающагося предположенія, что тѣ участки Европейской Россіи, которые не были покрыты ледниками во время наибольшаго ихъ распространенія, должны обладать болѣе богатой флорой, такъ какъ, по отступленіи ледниковъ, такіе участки являлись центромъ разселенія и, какъ всякій центръ, должны быть богаче периферій, позднѣе получившихъ свою флору.

Южные и юго-восточные предѣлы большаго скандинавскаго ледника очень ясно обозначаются границей распространенія эрратическихъ валуновъ — продукта его моренъ — нанесенной на карту г.

---

[1]) См. *A. De-Candolle.* Sur les causes de l'inégale distribution des plantes rares dans la chaîne des Alpes. 1875. *Christ.* Pflanzenleben d. Schweiz. p. 295. *A. Engler.* Versuch. II. p. 323.

[2]) *Ѳ. Кеппенъ.* О распростр. хвойныхъ. 1885. стр. 150 и слѣд.

[3]) *Рупрехтъ.* Гео-ботаническія изслѣдов. о черноземѣ. 1866.

[4]) *М. А. Мензбиръ.* Орнитологическая географія Европейской Россіи. Записки Московскаго Университ. 1882. с. 227 и слѣд.

Digitized by Google

Никитинымъ [1]). Прослѣдивъ эту извилистую линію отъ Урала до Карпатъ, можно показать, принявъ во вниманіе нѣкоторыя побочныя обстоятельства, что вездѣ на этомъ большомъ пространствѣ, при переходѣ границы эрратической области, наступаетъ замѣтное обогащеніе флоры. На этомъ предѣлѣ почти внезапно останавливаются многіе виды, обыкновенные въ частяхъ степей, лежащихъ южнѣе, и по ту сторону этой линіи появляются и всѣ наиболѣе замѣчательныя эндемическія формы Европейской Россіи. Замѣтимъ предварительно, что граница валуновъ не выражаетъ собою границу собственно глетчерныхъ льдовъ, такъ какъ валуны у оконечности ледника могли быть подхвачены и унесены далѣе текучими водами, но все-таки. очевидно, край ледниковъ въ эпоху наибольшаго ихъ развитія долженъ быть приблизительно параллеленъ границѣ валуновъ, а мѣстами могъ и совпадать съ нею. Кромѣ того, надо замѣтить, что край ледника у своей оконечности не представлялъ, конечно, сплошнаго поля, а былъ разорваннымъ и толщина льдовъ была здѣсь менѣе значительной, чѣмъ въ среднихъ частяхъ ледниковыхъ потоковъ, почему послѣдніе у своей окраины были болѣе чувствительны къ изгибамъ мѣстности, отчего теченіе ихъ имѣло здѣсь болѣе опредѣленное направленіе. По этимъ причинамъ, въ мѣстности, находящейся внутри линіи, огибающей крайніе пункты нахожденія валуновъ (проведенной, къ тому же, на картѣ г. Никитина очень схематично), могли существовать участки почвы, никогда не бывшіе подъ ледникомъ.

Граница скандинавско-финляндскаго ледника начинается, по г. Никитину, нѣсколько западнѣе южной оконечности Тиманскаго кряжа и, слѣдовательно, на сѣверѣ Архангельской губерніи бл. Тиманскаго кряжа существуютъ мѣста, куда ледники не проникали. Тѣ мѣста еще слишкомъ мало изслѣдованы въ геологическомъ и ботаническомъ отношеніи и потому рискованно дѣлать какіе-либо выводы объ этой части границы, но нельзя не замѣтить, что на сѣверѣ Архангельск. губ. встрѣчаются Draba repens, Silene repens, Cotoneaster, Echinospermum deflexum, Schivereckia, изъ числа растеній, характеризующихъ три южныхъ, степныхъ острова горныхъ боровъ, лежащихъ, какъ мы увидимъ, тоже въ мѣстностяхъ, не покрывавшихся льдами. Фактъ этотъ указываетъ на нѣкоторую общность флоры всей окраины ледника.

Отъ оконечности Тиманскаго кряжа граница слѣдуетъ параллельно

---

[1]) *С. Никитинъ*. Предѣлы распростр. ледниковыхъ слѣдовъ въ центральной Россіи и на Уралѣ. Извѣст. Геолог. Комитета. Т. IV. вып. 4.

Digitized by Google

Уральскому хребту приблизительно до широты г. Перми. На самомъ Уралѣ, какъ полагаетъ г. Никитинъ, ледники не имѣли большаго развитія, однако малый эндемизмъ этого хребта говоритъ въ пользу противоположнаго мнѣнія, высказаннаго г. Кротовымъ [1]). Но если бы, какъ доказываетъ г. Кротовъ, Уральскія горы, подобно Алтаю и Тянь-Шаню [2]), не избѣжали общаго обледенѣнія, то при значительности рельефа, здѣсь, какъ и въ Скандинавіи и на Альпахъ, глетчеры не могли покрывать горъ сплошнымъ ледянымъ покровомъ, почему и флора Урала, несмотря на незначительный эндемизмъ, все же имѣетъ много особенностей, сравнительно съ окружающими равнинами.

На параллели г. Перми граница валуновъ круто поворачиваетъ къ западу, проходя, сколько извѣстно, вблизи городовъ Глазова и Вятки, откуда въ юго-западномъ направленіи идетъ черезъ Котельническій у. и западныя части Яранскаго [3]) и уходитъ въ Нижегородскую губ. Флора этой окраины не представляетъ, однако, никакихъ замѣтныхъ особенностей, и только значительно южнѣе, въ юго-восточныхъ частяхъ губ. Казанской, начинается замѣтное ея обогащеніе. Именно, на мергельныхъ склонахъ въ ю. в. части Чистопольскаго уѣзда, открытыхъ и описанныхъ г. Коржинскимъ [4]), сразу появляется масса видовъ, не встрѣчающихся нигдѣ сѣвернѣе. Отсутствіе особенностей въ флорѣ промежуточнаго пространства легко объясняется тѣмъ, что большая часть площади между чистопольскими мергельными склонами съ богатой флорой и границей валуновъ, въ ледниковую эпоху были моремъ или, вѣрнѣе, морскимъ лиманомъ Каспійскаго моря. Здѣсь всюду распространены морскіе осадки съ Cardium edule и Dreissena, простирающіеся, по г. Чернышеву [5]), сѣвернѣе до параллели устья р. Бѣлой и проникающіе далеко въ долину р. Вятки. Точно также и южнѣе Камы морскіе осадки имѣютъ большое распространеніе и широкими рукавами вдаются на востокъ по долинамъ рѣкъ и рѣчекъ [6]). Чистопольскіе мергеля, очевидно, находятся на берегу этого бывшаго морскаго лимана, отдѣлявшаго ихъ отъ ледниковъ.

---

[1]) *П. Кротовъ.* въ Изв. Геол. Ком. Т. IV. в. 9.

[2]) О ледниковомъ періодѣ на этихъ хребтахъ см. *А. Н. Красновъ.* Опытъ исторіи развитія флоры южныхъ склоновъ восточнаго Тянь-Шаня. 1888.

[3]) Въ этомъ мѣстѣ граница г. Никитина исправлена г. *Кротовымъ*: см. Кротовъ.—Слѣды ледниковаго періода въ сѣверо-восточной части Европейской Россіи. Казань 85 г. с. 50.

[4]) *С. Коржинскій.* Сѣверная граница чернозема. с. 180 и слѣд.

[5]) *Ѳ. Чернышевъ* въ Изв. Геолог. Комит. Т. VI. № 1. с. 18 и 19.

[6]) *С. Н. Никитинъ* ib. Т. VII. № 2. с. 39.

Digitized by Google

Граница валуновъ переходитъ Волгу бл. устьевъ Суры и, слѣдовательно, горныя обитанія сосны на Оленьей горѣ въ Нижегородской губ. находятся внутри валунной области; но во всей этой восточной приволжской части Нижегородской губ. валуны становятся настолько рѣдкими, что, по замѣчанію г. Докучаева [1]), это указываетъ, что скандинавскій ледникъ разбивался здѣсь на отдѣльныя поля, раздѣленныя участками, свободными отъ льдовъ, и тутъ, слѣдовательно, мѣстами могла свободно развиваться растительность. Отъ устьевъ Суры граница ледниковъ на картѣ г. Никитина идетъ въ южномъ направленіи параллельно теченію р. Суры, въ нѣкоторомъ разстояніи къ западу отъ нея и затѣмъ соприкасается съ теченіемъ р. Медвѣдицы, вдоль которой, сохраняя южное направленіе, достигаетъ до 50°. По нашимъ свѣдѣніямъ въ губ. Симбирской, граница эта должна быть значительно отодвинута къ востоку: А. Н. Гончаровъ, производившій въ 60-хъ годахъ геологическія экскурсіи въ окрестностяхъ г. Симбирска, передавалъ намъ, что при рытьѣ одного колодца въ с. Васильевкѣ на р. Свіягѣ, въ 50 верстахъ сѣвернѣе Симбирска, былъ встрѣченъ большой гранитный валунъ, долго хранившійся въ конторѣ этого села. Точно также новыя изслѣдованія г. Синцова [2]), на широтѣ г. Саратова, отодвигаютъ границу нѣсколько къ востоку. Но, во всякомъ случаѣ, въ эту область горныхъ боровъ, если и заходили глетчеры, то еще рѣже, чѣмъ въ восточныя части Нижегородской губ., т. к. валуны здѣсь попадаются гораздо рѣже, чѣмъ тамъ и, слѣдовательно, вышеприведенныя слова г. Докучаева имѣютъ для этой мѣстности еще большее значеніе, чѣмъ для Нижегородской губ. Мѣстности же наиболѣе замѣчательныя въ ботаническомъ отношеніи: область Сызранскихъ отмаловъ, Жигули, мѣловыя горы у г. Хвалынска и Саратова, бл. колоніи Норки и по р. Медвѣдицѣ, Бурлуку, Иловлѣ и бл. Камышина (с. Бѣлыя глинки и Бѣлыя горки)—находятся всѣ въ области, гдѣ валуны вовсе отсутствуютъ. Мѣловые обрывы по р. Медвѣдицѣ и р. Бурлуку, находясь на самой границѣ эрратической области, какъ она обозначена здѣсь на очень детально составленной геологической картѣ г. Синцова [3]), несутъ очень характерную мѣловую флору, которая, однако, менѣе разнообразна (здѣсь отсутствуетъ, напр. Juniperus Sabina), чѣмъ флора мѣловыхъ горъ по р. Иловлѣ, у Камышина или у Хвалын-

---

[1]) *В. В. Докучаевъ.* Дилювіальныя образованія Нижегородской губ. стр. 44.
[2]) *И. Синцовъ.* Изв. Геолог. Ком. VI. № 1 с. 3, 4.
[3]) *Его же.* Общая геологическая карта, листъ № 93, въ Трудахъ Геологическаго Комит. Т. II. № 2.

Digitized by Google

ска, находящихся уже въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ этой границы. Нѣкоторыя же мѣловыя обнаженія (напр. по р. Елани въ Балашовскомъ у.), находящіяся уже внутри эрратической области, и которыя намъ удалось осмотрѣть, къ удивленію, оказались совершенно лишенными обычной мѣловой флоры, хотя за предѣлами эрратической области рѣшительно на каждомъ, даже ничтожномъ, мѣловомъ обрывѣ всегда можно встрѣтить хоть нѣсколько видовъ изъ комплекта обычныхъ мѣловыхъ формъ. Этотъ фактъ мы объясняемъ себѣ тѣмъ, что названная рѣчка Елань находится уже довольно далеко въ глубинѣ эрратической области.

Покидая р. Медвѣдицу подъ 50°, граница валуновъ повертываетъ на западъ, проходя черезъ устья р. Бузулука (лѣваго притока Хопра) на г. Острогожскъ Воронежской губ. Мѣловые обрывы бл. устьевъ Бузулука съ обычной флорой, описанной Гюльденштедтомъ [1]), находятся, такимъ образомъ, подобно медвѣдицкимъ, на самой границѣ эрратической области. Отсюда все продолженіе мѣловаго кряжа черезъ части Области Донскихъ казаковъ, губ. Воронежскую, до Донца и область горныхъ боровъ по Донцу въ Харьковской и Курской губ., находятся за предѣлами эрратической поверхности.

Поименованныя въ нашемъ спискѣ мѣловыя растенія достаточно опредѣляютъ особенности флоры пограничнаго мѣловаго кряжа сравнительно съ сосѣдними мѣстностями, но кромѣ 40 перечисленныхъ, наиболѣе рѣдкихъ видовъ, на мѣловомъ кряжѣ, или вблизи его, въ первый разъ встрѣчается цѣлая масса растеній, становящихся довольно обыкновенными только по ту сторону эрратической линіи. Укажемъ напр. на слѣдующіе виды, большею частію очень распространенные на мѣловыхъ обнаженіяхъ юго-восточной Россіи: Clematis Flammula L., Delphinium hybridum L, Glaucium corniculatum Curt., * Meniocus linifolius DC., * Alyssum montanum L., Sisymbrium wolgense MB., * Isatis tinctoria L., Reseda lutea L., Helianthemum procumbens Dun., * H. vulgare Gärtn., Polygala hybrida DC., Linum hirsutum L., L. squamulosum Rudolph., Althaea ficifolia Cav., Alsine setacea M. K., * Gypsophila altissima L., Silene sibirica Pers., Dianthus Pseud. armeria MB., D. rigidus MB., Geranium tuberosum L., Hedysarum grandiflorum Pall., * Astragalus austriacus L., A. vimineus Pall., A. albicaulis DC., A. subulatus L., A. utriger Pall., A. rupifragus Pall., Pimpinella Tragium L., Cephalaria centauroides Coult., Inula en-

[1]) *Güldenstädt.* Reisen. I, p 70 и 72.

Digitized by Google

sifolia L., I. Oculus Christi L., Centaurea ruthenica Lam, C. trinervia Steph., C. adpressa Led., C. wolgensis DC., Podospermum canum C. A. Mey., Carduus uncinatus MB., Echinops Rithro L., Convolvulus lineatus L., Androsace maxima L., Apocynum venetum L., Rindera tetraspis Pall., *Linaria minor Desf., L. macroura MB., Heliotropium littorale Stev., Sideritis montana L., Teucrium polium L., Marrubium peregrinum L., Ajuga Laxmanni Benth., A. Chia Schreb., Passerina annua Wick., Euphorbia glareosa Pall., Allium moschatum L., A. tulipaefolium L., A. delicatulum Stev., A. lineare L., A. flavum L., Atraphaxis spinosa L., Eurotia ceratoides C. A. Mey., Triticum sibiricum W. и др. [1]).

Далѣе, отправляясь отъ г. Острогожска, граница валуновъ, въ видѣ большаго изгиба, глубоко вдается къ сѣверу. Въ обширномъ пространствѣ, имѣющемъ видъ треугольника, вершины котораго находятся у Острогожска, въ Перемышльскомъ у. Калужской губ. и бл. Кременчуга, и въ серединѣ котораго лежатъ гг. Курскъ и Орелъ—до сихъ поръ валуны никѣмъ не были замѣчены. Этотъ изгибъ какъ разъ совпадаетъ съ южной частью «Средне-русской возвышенности», обозначенной на новой орографической картѣ Европейской Россіи, составленной г. Тилло. Очевидно эта возвышенность существовала и въ ледниковую эпоху и играла тогда роль какъ бы мостоваго ледорѣза, раздѣлявшаго глетчеры на два потока. На картѣ г. Никитина, а также и по Мурчисону, Елецкій и Ефремовскій уѣзды отнесены къ эрратической области; граница валуновъ въ этомъ мѣстѣ проводится именно по серединѣ разстоянія между гг. Ливнами и Ельцомъ. Однако граница эта проведена здѣсь повидимому очень округленно, такъ какъ, сколько намъ извѣстно, въ Ефремовскомъ, Епифанскомъ, Богородицкомъ и Веневскомъ уѣздахъ Тульской губ. валуновъ никто не находилъ. Въ Елецкомъ уѣздѣ они чрезвычайно рѣдки и едва ли включеніе всего Елецкаго уѣзда въ эрратическую область не основывается на тѣхъ двухъ гранитныхъ валунчикахъ величиною въ 2 дюйма, которые были найдены Гельмерсеномъ [2]) бл. самаго города Ельца на берегу р. Сосны. Очевидно, въ эти уѣзды ледники, если и заходили, то въ немногихъ мѣстахъ и на самое короткое время. Не смотря на поло-

---

[1]) Звѣздочкой обозначены виды, распространяющіеся также изолированно по Орловской девонской возвышенности.

[2]) *Baer u. Helmersen.* Beiträge zur Kenntniss d. Russ. Reiches. Bd. XXI. p. 48. Очень возможно, что эти валунчики занесены сюда ледниковыми ручьями.

Digitized by Google

женіе Орла и Курска въ самомъ центрѣ упомянутаго треугольнаго пространства, лишеннаго валуновъ, растительность окрестностей этихъ городовъ, хотя и очень отличается отъ растительности ближайшихъ нечерноземныхъ частей, лежащихъ въ эрратической области, но значительно уступаетъ въ разнообразіи Елецкому уѣзду и юго-восточной, мѣловой части Курской губерніи, находящимся ближе къ границѣ валуновъ. Это обстоятельство зависитъ отъ того, что растенія, составляющія особенность флоры названныхъ пунктовъ, принадлежатъ къ горнымъ формамъ, а потому не находятъ себѣ подходящихъ станцій въ окрестностяхъ Орла и Курска, отличающихся сравнительной равнинностью.

По западной сторонѣ Средне-русской возвышенности ледники опять спускались далеко къ югу, покрывая почти всю Черниговскую губернію, губ. Кіевскую до г. Умани и немного не доходили до г. Полтавы. Съ западной стороны ихъ тѣснили предгорія Карпатъ въ губерніи Волынской и Подольской, гдѣ валуны не встрѣчаются. За неимѣніемъ въ литературѣ ботанико-топографическихъ описаній губерній Черниговской и Полтавской, невозможно прослѣдить, не замѣчается ли какое-либо отличіе во флорѣ по ту сторону эрратической границы въ упомянутыхъ губерніяхъ? Однако, просматривая флору Юго-западной Россіи г. Шмальгаузена, можно видѣть, что флора губерній Черниговской и Полтавской ничѣмъ особенно не выдается, и это можно объяснить большимъ распространеніемъ, какое имѣли здѣсь ледники. Въ Черниговской губерніи изъ наиболѣе замѣчательныхъ растеній надо упомянуть о Cypripedium macranthum Sw., но этотъ видъ, судя по обитанію его въ Японіи (см. Флору г. Шмальгаузена), принадлежащій, вѣроятно, къ остаткамъ пліоценовой флоры, могъ проникнуть въ эрратическую область Черниговской губерніи изъ сосѣднихъ Карачевскаго и Трубчевскаго уѣздовъ Орловской губ., гдѣ это орхидное произрастаетъ въ изобиліи (см. Цингеръ. Сборн.. с. 424), а Карачевскій уѣздъ лежитъ уже, частью, внѣ валунной области.

Обнаженія бѣлаго пишущаго мѣла у мергелей мѣловой системы встрѣчаются по р. Деснѣ бл. Новгородъ-Сѣверска (Черниг. губ.), по р. Семи у Путивля (Курск. губ.), по р. Пслу и Ворсклѣ (Полтавск. губ.) [1]). Неизвѣстно, были ли эти обнаженія посѣщаемы Роговичемъ—единственнымъ ботаникомъ, собравшимъ наибольшій матеріалъ по флорѣ Черниговской и Полтавской губ. Окрестности

---

[1]) *Борисякъ и Леваковскій.* Сборникъ матеріаловъ по геологіи южной Россіи. I, стр. 18, 159 и др.

Digitized by Google

Новгородъ-Сѣверска несомнѣнно были имъ обслѣдованы основательно, такъ какъ этотъ городъ не рѣдко упоминается въ его спискѣ, однако въ его обширныхъ коллекціяхъ не оказывается ни одного изъ обычнѣйшихъ растеній мѣловой почвы, которыя такъ обыкновенны на мѣлу бл. Бѣлгорода: ни одно изъ нихъ не упоминается для этихъ мѣстностей, какъ въ спискахъ самого Роговича, такъ и во флорѣ И. Ф. Шмальгаузена. «Нельзя не замѣтить, говоритъ Роговичъ въ краткомъ отчетѣ о своихъ ботаническихъ изысканіяхъ въ Черниговской и Полтавской губерніяхъ [1]), что на сѣверѣ Полтавской губерніи, до р. Сулы, флора почти таже самая, какая встрѣчается въ губ. Черниговской и Кіевской», по лѣвую же сторону Сулы, «*хотя мѣстность и болѣе однообразна*, но здѣсь количество новыхъ формъ постепенно увеличивается». Эта справка кажется намъ довольно убѣдительной: она показываетъ сравнительную бѣдность флоры Черниговской и сѣв. ч. Полтавской губ. Фактъ этотъ мы ставимъ въ связь съ обиліемъ валуновъ [2]) въ той мѣстности, достигающихъ тамъ иногда громадныхъ размѣровъ.

По ту сторону Днѣпра всѣ замѣчательныя находки рѣдкихъ и эндемическихъ видовъ были сдѣланы внѣ предѣловъ эрратики. Укажемъ, напримѣръ, на эндемическіе: Schivereckia podolica Andz.— на скалахъ по Днѣстру, на Potentilla tanaitica Zing. и Cymbaria borysthenica Pall.—по Днѣпру, Scopolia carniolica Jacq., встрѣчающаяся, кромѣ Юго-западнаго края, только въ Австріи и Молдавіи; на Кавказскіе Evonymus nanus MB.—на Днѣстрѣ и Бугѣ; Caragana grandiflora DC.—въ Бессарабіи (Липскій) и Azalea pontica L.—въ сѣверной части Волынской губ., на самой границѣ валуновъ, откуда оно, подобно Черниговскому Cypripedium, проникаетъ и въ ближайшія части эрратической поверхности. Интересъ трехъ послѣднихъ видовъ заключается въ томъ, что ихъ нѣтъ нигдѣ ни въ Западной Европѣ, ни въ Крыму. Упомянемъ еще о замѣчательномъ фактѣ нахожденія Leontice altaica Pall. въ изобиліи на степяхъ Херсонской губ. [3]), въ которой нигдѣ валуновъ не за-

---

[1]) Труды коммиссіи для описанія губерній Кіевскаго округа. Отчетъ по 1 Мая 1853 г. стр. 24.

[2]) *Борисякъ*. Ibid. стр. 151—186.

[3]) Г. *Пачоскій* (Матеріалы для флоры ю.-в. части Херсонской губ. 1890, стр. 51) приводитъ показаніе Boissier (Fl. orientalis, I, p. 101), видѣвшаго экземпляры Leontice altaica, будто бы собранные Левелье въ горной части Крыма. Тутъ, очевидно, недоразумѣніе: Левелье хотя и помѣстилъ это растеніе въ своемъ спискѣ крымскихъ растеній (A. Demidoff. Voyage. T. II), но съ оговоркой, что получилъ его отъ Нордмана, по словамъ котораго, приводимымъ Левелье, оно встрѣчается только въ степяхъ между Перекопомъ и Одессой. Нахожденіе этого алтайскаго растенія въ горномъ Крыму умаляло бы научное значеніе факта нахожденія его въ Херсонскихъ степяхъ.

Digitized by Google

мѣчено, и о нѣсколькихъ новыхъ формахъ изъ восточной части той же губерніи, недавно описанныхъ г. Пачоскимъ [1]). По словамъ послѣдняго автора, въ Херсонскомъ уѣздѣ насчитывается до 64 видовъ, имѣющихъ въ немъ сѣверную границу распространенія, и это наблюдается среди открытой степи, при отсутствіи какихъ-либо замѣтныхъ препятствій для ихъ распространенія къ сѣверу. Извѣстно, что изъ всѣхъ уѣздовъ Кіевской губ. наибольшими особенностями флоры отличается Уманскій уѣздъ, большая часть котораго лежитъ внѣ валунной области. Точно также и всѣ наиболѣе замѣчательныя мѣстности, описанныя въ очеркѣ Андржіевскаго [2]), въ статьяхъ Ремана [3]) и Липскаго [4]), находятся за границей валуновъ.

Западная гористая часть Волынской губерніи изобилуетъ горными видами, спускающимися съ Карпатъ. Въ нашемъ спискѣ упоминаются не всѣ, а только нѣкоторое количество такихъ формъ, такъ какъ мы вносили въ него только виды, свойственные областямъ горныхъ боровъ. Нетрудно было бы составить и полный списокъ ихъ по «Флорѣ юго-западной Россіи» г. Шмальгаузена, но это не представляетъ интереса, такъ какъ, если бы западныя части Волынской губ. лежали и въ эрратической области, то и тогда, по близости горъ, многія карпатскія формы могли бы проникнуть сюда въ послѣледниковое время.

Изъ этого обзора мы видимъ, что на предѣльной линіи валуновъ въ Европейской Россіи останавливаются многіе виды въ своемъ распространеніи къ сѣверу, и, пересѣкая эту линію въ какой-либо ея части, вездѣ можно замѣтить быстрое обогащеніе флоры и появленіе эндемическихъ видовъ по южную ея сторону. Очевидно фактъ этотъ находится въ связи съ прежнимъ распространеніемъ ледниковъ и сѣверную границу всѣхъ этихъ растеній можно назвать *геологической*.

То же самое явленіе наблюдается и въ Западной Европѣ. Извѣстно вообще, что тамъ наибольшимъ эндемизмомъ, кромѣ горъ, отличается еще вся область Средиземнаго моря, благодаря тому, что развитіе флоры побережій Средиземнаго моря съ третичнаго періода до нашихъ временъ происходило спокойнѣе, не прерываясь рѣзко ледниковой эпохой, какъ на сѣверо-востокѣ Европы. Въ эрратиче-

---

[1]) Г. *Пачоскій*. l. c. а также см. Зап. Кіевск. Общ. Ест. X, вып. 2.
[2]) *Andrzejowsky*. Rys botaniczny. 1828.
[3]) *Rehmann*. Einige Notizen über die Vegetation der nördlichen Gestäde des Schwarzen Meeres. 1872.
[4]) *В. Липскій*. Изслѣдованія о флорѣ Бессарабіи. Кіевъ. 1889.

Digitized by Google

ской низменности сѣверной Германіи, такъ же какъ и у насъ въ лѣсной области, не имѣется эндемическихъ формъ, тогда какъ онѣ существуютъ въ равнинѣ Франціи, куда ледники не проникали [1]).

Три южные острова горныхъ боровъ [2]) съ сопровождающею ихъ флорою находятся, такимъ образомъ, на окраинахъ бывшаго ледника и появленіе здѣсь необычныхъ горныхъ мѣстонахожденій сосны объясняется очень легко. Pinus sylvestris, или весьма близкая къ ней форма, несомнѣнно входила въ составъ третичной палеоарктической флоры [3]) и имѣла уже тогда обширное распространеніе. Такъ какъ въ Японіи, на Кавказѣ и на берегахъ Средиземнаго моря, т.-е. въ тѣхъ странахъ, гдѣ флора сохранила наибольшее количество третичныхъ элементовъ, сосна произрастаетъ на каменистой почвѣ, то мы полагаемъ, что это было обычное мѣстонахожденіе (statio) сосны въ ту эпоху. Остатки этихъ боровъ и дошли до насъ въ видѣ неестественныхъ на современный взглядъ обитаній сосны на каменистой почвѣ въ трехъ мѣстахъ среди равнины Европейской Россіи, а также въ Альпахъ, на Уралѣ, Кавказѣ, въ Крыму. Вмѣстѣ съ сосною сохранились, вѣроятно, и многіе другіе элементы пліоценовой флоры; сюда, напримѣръ, несомнѣнно принадлежатъ Rhus Cotinus и Ligustrum vulgare—два типичныхъ представителя палеоарктической флоры третичнаго періода, произрастающіе и теперь въ изобиліи *въ самыхъ горныхъ борахъ по Донцу*.

Переселеніе сосны на пески относится уже къ позднѣйшему времени, началу нашей эры. Къ концу третичнаго періода сосна, впрочемъ, могла уже произрастать на эоценовыхъ песчанникахъ, распространенныхъ по южной окраинѣ ледниковъ, но эти песчанники, скрытые теперь подъ слоемъ рыхлаго песка, въ то время были скалисты. Для сосны, бывшей до сихъ поръ горнымъ деревомъ, переселеніе на пески было уже нѣкоторымъ, хотя и незначительнымъ, приспособленіемъ къ новымъ условіямъ. Тоже явленіе въ зачаточномъ состояніи, повидимому, наблюдается теперь относительно Juniperus Sabina, обнаруживающемъ, какъ мы видѣли, нѣкоторую готовность переселиться на пески вмѣстѣ съ другими горными формами, напр. Alyssum alpestre, Asperula cynanchica, но они еще незначительно удалились отъ своего кореннаго мѣстожительства.

---

[1]) См. объ этомъ: *Гризебахъ*. Растит. земн. шара. I, стр. 201 и 207.

[2]) Оставляемъ пока въ сторонѣ Прибалтійскій островъ, какъ находящійся въ особыхъ условіяхъ.

[3]) Pinus sylvestris L. найдена въ пліоценовыхъ отложеніяхъ Западной Европы (Сапорта; см. М. А. Мензбиръ. Орнитологич. фауна, стр. 237).

Digitized by Google

Съ отступленіемъ ледниковъ, ихъ южныя окраины стали центромъ, откуда получали свою флору обнажавшіяся сосѣднія равнины, и, какъ всякій центръ разселенія, ихъ флора должна быть богаче и больше содержать эндемическихъ видовъ, чѣмъ область вторичнаго заселенія, такъ какъ нѣкоторые виды могли, при измѣняющихся условіяхъ существованія, остаться на своихъ мѣстахъ, не распространяясь и не исчезая окончательно. Растенія, характеризующія три южныхъ острова горныхъ боровъ, принадлежатъ именно къ такого рода остаткамъ прежней флоры ледниковаго періода. Рѣдкость и прерывистое распространеніе многихъ изъ нихъ показываетъ принадлежность ихъ къ исчезающей флорѣ и эта флора можетъ быть только флорой предшествовавшею нашей эрѣ ледниковаго періода.

На послѣднее обстоятельство указываетъ также и горно-альпійскій характеръ нашихъ растеній, такъ какъ несомнѣнно, что въ составъ флоры ледниковаго періода, по сходству внѣшнихъ условій отъ сосѣдства тающихъ льдовъ, должны были входить въ значительномъ количествѣ и горно-альпійскіе ксерофилы. Изъ 76 видовъ нашего списка, характеризующихъ три южные острова горныхъ боровъ и линію пограничныхъ мѣловыхъ горъ, 23 вида принадлежатъ къ эндемическимъ для Европейской Россіи, а изъ остальныхъ 53 видовъ около $^3/_5$ (32 вида) восходятъ и, частью, исключительно встрѣчаются въ альпійскихъ областяхъ западно-европейскихъ горъ, Крыма, Кавказа, горъ Средней Азіи, или найдены также въ арктической области (17 видовъ изъ 32), въ чемъ проявляется извѣстная связь альпійской и арктической флоры.

Особенно замѣтный альпійскій характеръ имѣетъ флора мѣловыхъ горъ. Мы уже упоминали въ нашемъ спискѣ (см. Berberis, Plantago, Juniperus и др.) о нѣкоторыхъ чертахъ внѣшняго сходства этой флоры съ растительностью высокихъ альпійскихъ мѣстностей; прибавимъ къ этому, что между всѣми растеніями, обитающими на мѣловомъ кряжѣ, есть замѣчательное внѣшнее сходство и вотъ какъ говоритъ объ этомъ П. П. Семеновъ [1]): «мѣловые холмы представляютъ растительность, не только отличную нѣкоторыми породами растеній, не встрѣчающимися ни на какой другой почвѣ, но и внѣшнимъ видомъ растеній. Всѣ растенія мѣловой почвы отличаются относительно большею величиною своихъ цвѣтовъ, короткостью междоузлій, слѣдовательно густотою листьевъ, малою величиною экземпляровъ». Если мы прибавимъ къ этой

[1]) *П. П. Семеновъ.* Придонская флора, стр. 41.

Digitized by Google

характеристикѣ, что мѣловыя формы почти сплошь принадлежатъ къ многолѣтникамъ и что между ними встрѣчаются виды съ душистыми цвѣтами, каковы, напримѣръ, Matthiola fragrans и Daphne Sophia, то получимъ характеристику во всѣхъ деталяхъ тождественную со всѣмъ извѣстными признаками растеній высокихъ альпійскихъ мѣстностей [1]). Мы видѣли уже, что это сходство не ограничивается однимъ внѣшнимъ видомъ растеній.

Другая, не менѣе замѣчательная особенность мѣловаго кряжа есть его эндемизмъ. Изъ 23 эндемическихъ формъ нашего списка, 21 видъ обитаютъ почти исключительно на мѣловыхъ горахъ юго-восточной части степной области, проникая къ востоку не далѣе южныхъ частей Урала (5 видовъ). Если даже исключить изъ этого числа нѣсколько еще малоизвѣстныхъ и, пожалуй, сомнительныхъ видовъ, заслуживающихъ скорѣй названія разновидностей (что́, однако, не исключаетъ ихъ эндемическаго характера), то все-таки можно указать нѣсколько формъ, хорошо отдѣленныхъ отъ родственныхъ, напр. Hedysarum cretaceum, Artemisia hololeuca, Linaria cretacea, Daphne Sophia и др. Чтобы знать цѣну этому, скажемъ, небольшому эндемизму, припомнимъ, что на такомъ форменномъ горномъ хребтѣ, каковъ Уралъ, насчитывается, исключая разновидности, чуть ли не одно исключительно ему свойственное растеніе—Gypsophila uralensis Less. Уже и такого эндемизма трудно было бы ожидать среди равнинъ Европейской Россіи, при отсутствіи какихъ-либо замѣтныхъ преградъ къ разселенію растеній.

Выдающаяся по своей флорѣ Орловская девонская возвышенность можетъ быть отмѣчена лишь двумя видами—Potentilla tanaitica и Schivereckia podolica [2])—эндемическими для Европ. Россіи; но и эти два вида не принадлежатъ ей исключительно, такъ какъ Schivereckia распространена также на Уралѣ и обѣ эти формы найдены въ юго-западномъ краѣ, въ мѣстности, подобно мѣловому кряжу находящейся за наиболѣе южными пунктами распространенія ледниковъ. Въ этомъ краѣ, помимо многочисленныхъ горныхъ формъ, спускающихся съ Карпатъ, имѣется еще мѣстный центръ съ эндемическимъ Cymbaria borysthenica во главѣ и другими, уже упомянутыми раньше, рѣдкими формами (Leontice altaica, Evonymus nanus, Caragana grandiflora и др.). Слѣдовательно, Орловскій островъ горныхъ боровъ сравнительно съ этими цен-

---

[1]) См. напр. *Leunis*. Synopsis. II. 1. p. 760.

[2]) Впрочемъ, наша Schivereckia кажется тождественна съ одной формой изъ Малой Азіи (Cfr. Boissier. Fl. Orientalis).

Digitized by Google

трами ничѣмъ особенно не выдѣляется. Добавимъ еще, что большинство видовъ, появляющихся изолированно на Орловской возвышенности, найдены также на мѣловыхъ горахъ, какъ то замѣчено уже В. Я. Цингеромъ [1]). Точно также и Волжскія горы (исключая южной мѣловой части) не отличаются самостоятельностью флоры. Отсюда мы видимъ, что на мѣловомъ кряжѣ находится замѣчательный эндемическій центръ, подобнаго которому нельзя найти въ другихъ частяхъ Европейской Россіи, исключая развѣ окраинныхъ горъ.

Несмотря на то, что Волжская и Орловская области, наравнѣ съ остальной окраиной ледника, не находились подъ ледниковымъ покровомъ, мы видимъ, что они въ отношеніи эндемизма и богатства флоры значительно уступаютъ окраинамъ наиболѣе выступающихъ частей ледника. Для объясненія этого факта мы должны принять въ соображеніе, что въ эпоху наибольшаго распространенія ледниковъ, Волжскія горы и Орловская возвышенность были болѣе стѣснены и окружены ледниками, чѣмъ тѣ южныя части, куда ледники подступали только съ одной стороны. Вотъ почему при переходѣ отъ пліоценовой къ ледниковой эпохѣ Волжскія горы (въ Нижегородской губ.) и Орловская возвышенность испытывали болѣе рѣзкія климатическія измѣненія, почему многіе пліоценовые элементы должны были на нихъ вовсе исчезнуть, тогда какъ южнѣе они могли, подъ болѣе умѣреннымъ вліяніемъ ледниковъ, видоизмѣниться и образовать мѣстныя эндемическія формы, не уничтожаясь совершенно. Этимъ путемъ, вѣроятно, и произошли эндемическіе виды нашего списка. Кромѣ того, на этихъ грядахъ, вдававшихся въ ледяное море, вѣроятно, имѣли тогда преимущественное развитіе лѣсныя формаціи, стѣснявшія распространеніе формацій горныхъ ксерофиловъ.

Съ отступленіемъ ледника часть флоры его окраины, преимущественно гидрофилы, распространились къ сѣверу. Что касается ксерофиловъ, то часть ихъ исчезла безслѣдно изъ равнины Россіи, или сохранилась только въ горахъ Средней Европы и на Уралѣ, каковы напр. слѣдующіе виды, встрѣчающіеся на Уралѣ и въ Карпатахъ, но не попадающіеся среди Европ. Россіи: Corydalis capnoides Koch. Silene acaulis L., Oxytropis compestris DC., Orobus ochraceus Kitt., Hedysarum obscurum L., Spiraea media L., Bullardia procumbens L., Potentilla fruticosa L., Aster alpinus L., Saussurea alpina L., Arctostaphyllos alpina Spr., Cassiope hypnoides Don., Azalea procumbens L., Pedicularis sudetica L., Poa alpina L., Pinus Cembra L., Larix si-

---

[1]) *В. Я. Цингеръ.* Сборникъ, стр. 518.

Digitized by Google

tirica Ledeb., Juniperus nana W., Polypodium vulgare L., Cystopteris sudetica A. Br., Woodsia hyperborea R. Br., Aspidium Lonchitis Sw., Allosurus crispus Bernh. и др. Нѣкоторые изъ нихъ и теперь довольно далеко проникаютъ въ равнину въ юго-западномъ краѣ и въ Пріуральѣ [1]) и частью попадаются въ арктической части Архангельск. губ. и въ Прибалтійскомъ краѣ; въ ледниковую же эпоху всѣ они, вѣроятно, были распространены по всей южной окраинѣ ледниковъ. Другая группа ледниковыхъ видовъ альпійскаго типа, имѣя характеръ исчезающихъ растеній, изрѣдка попадается еще въ степной равнинѣ, преимущественно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они росли въ эпоху наибольшаго развитія ледниковъ и сюда принадлежитъ большинство видовъ нашего списка. Наконецъ, довольно значительная часть флоры южной окраины ледника, состоящая изъ ксерофиловъ съ менѣе ясно выраженнымъ горно-альпійскимъ характеромъ, слѣдуя за краемъ отступающихъ глетчеровъ, распространилась къ сѣверу, пользуясь въ первое время исключительно каменистыми обнаженіями по берегамъ рѣкъ, и, отчасти, дюнными песками. Затѣмъ, вмѣстѣ съ осушеніемъ лессовыхъ равнинъ, эта флора мало-по-малу овладѣвала этой почвой и дошла до насъ въ видѣ такъ-называемой флоры черноземныхъ степей. Подобно распространенію сосны и казацкаго можевельника на пескахъ и распространеніе этой флоры по лессовымъ равнинамъ есть явленіе вторичное, совершившееся въ новѣйшую геологическую эпоху, тогда какъ въ эпоху образованія ледниковыхъ наносовъ настоящая т.-н. черноземная флора имѣла мѣстопребываніе на каменистыхъ выступахъ между ледниковыми потоками и на ихъ южной окраинѣ. Высказывая такое мнѣніе, мы расходимся съ существующими представленіями о характерѣ мѣстной флоры ледниковаго періода и о происхожденіи флоры нашихъ черноземныхъ степей. Остальную часть нашей статьи мы и посвятимъ главнымъ образомъ этому вопросу и постараемся показать, что значительная часть представителей степной черноземной флоры Европейской Россіи входила въ составъ флоры окраинъ ледниковъ. Мы увидимъ ниже, что вопросъ этотъ имѣетъ также нѣкоторые пункты соприкосновенія съ вопросомъ о горныхъ мѣстонахожденіяхъ сосны въ Прибалтійскомъ краѣ.

Существуютъ различныя мнѣнія о характерѣ растительности, господствовавшей въ ледниковую эпоху по сосѣдству съ глетчерами.

---

[1]) Сравн. *Крыловъ*. Фл. Пермской губ. *Шелль*. Фл. Уфимской и Оренб. губ. и *Шмальгаузенъ*. Фл. Юго-Западн. Россіи.

Digitized by Google

Одни, какъ напр. Энглеръ [1]), полагаютъ, что въ Западной Европѣ это была флора арктическихъ тундръ, которая, по минованіи ледниковаго періода, смѣнилась на короткое время степной флорой; другіе, ледниковую флору на мѣстѣ нашихъ степей сравниваютъ съ лугами далекаго сѣвера (А. Н. Бекетовъ) [2]) и наконецъ г. Красновъ, доказывая предварительно, что сходная повсюду флора конца пліоценоваго періода должна была подъ вліяніемъ сходныхъ условій заставшаго ее ледниковаго періода, вызвать сходныя измѣненія и оставить въ живыхъ сходныя формы, группировавшіяся въ одинаковыя формаціи на Альпахъ, Тянь-Шанѣ, въ Скандинавіи и проч. [3]), полагаетъ далѣе, что флора окраинъ ледниковъ въ Европейской Россіи имѣла видъ альпійскихъ прерій тянь-шаньскаго типа «и, по мѣрѣ возвышенія температуры, преріи смѣнила флора Карпато-Кавказская, существующая и доселѣ» [4]). «Нынѣшняя лѣсная хвойная полоса», по мнѣнію того же автора, была «повидимому въ предшествовавшій періодъ отодвинута далеко къ югу и ея однообразіе въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ того обстоятельства, что ставшею вновь доступной территоріею овладѣвали, такъ сказать, аррьергарды отступившей третичной флоры» [5]). Далѣе, авторъ замѣчаетъ, что эта же третичная флора продолжаетъ и до сихъ поръ тѣснить съ юга возвратившійся на прежнія мѣста хвойный лѣсъ, что видно изъ постоянно наблюдаемаго явленія замѣны хвойныхъ лѣсовъ лиственными.

Несомнѣнно, что тундра, въ видѣ торфяныхъ болотъ съ болѣе богатою чѣмъ теперь арктической флорой, играла не малую роль среди формацій той эпохи; торфяныя болота въ глубинѣ степной области, напр. у Харькова, бл. Липецка, по р. Самарѣ (Екатеринославской губ.), или вышеописанные торфяники по среднему Дону (см. Juniperus Sabina) несомнѣнно получили свое начало въ ледниковую эпоху. Точно также на лугахъ по рѣкамъ того времени вѣроятно произрастало тогда не мало луговыхъ гидрофиловъ сѣвера, оттѣсненныхъ сюда ледниками и теперь вновь переселившихся въ лѣсную область. Относительно другихъ формацій, не можетъ быть сомнѣнія, напр., что сосна имѣла большое распространеніе на сушѣ лед-

---

[1]) *A. Engler.* l. c. p. 162.

[2]) *А. Н. Бекетовъ.* Екатеринославская флора; въ Ботаническихъ Запискахъ Спб. Университ. Т. I.

[3]) *А. Н. Красновъ.* Опытъ исторіи развитія флоры южныхъ склоновъ восточнаго Тянь-Шаня. Въ Запискахъ Геогр. Общ. Т. XIX, p. 130.

[4]) *Ibid.* стр. 225.

[5]) Ib. стр. 140.

Digitized by Google

никоваго періода и сосновые боры одѣвали тогда, хотя и не сплошь, выступы и окраины ледниковъ. Въ составъ этихъ лѣсовъ, вѣроятно, входила ель (Picea obovata Ledeb.), на что имѣются намеки въ видѣ нахожденія ели на известнякахъ у с. Морквашъ и можетъ быть на Дѣвичьей горѣ у Самарской луки и въ Елецкомъ уѣздѣ (см. выше). Тутъ же могли расти и Larix sibirica и Pinus Cembra, впослѣдствіи совершенно исчезнувшія на югѣ Россіи. Всѣ эти хвойныя въ ту эпоху продолжали, вѣроятно, сохранять горный характеръ мѣстонахожденій и сошлись преимущественно на каменистой почвѣ. Въ составъ растительныхъ формацій боровъ должны были входить и всѣ обычные спутники сосны теперешнихъ сырыхъ песчаныхъ боровъ лѣсной области, оставившіе слѣды своего здѣсь пребыванія въ видѣ упомянутыхъ грушанокъ (Pirolae) и Monotropa въ борахъ по Донцу и Pirola rotundifolia и Smilacina bifolia въ Елецкомъ у. и др., теперь уже исчезающіе виды, въ родѣ Rhus cotinus, Daphne Sophia. Что касается грушанокъ, то, замѣтимъ, что онѣ, подобно Rhus, вѣроятно, встрѣчались и въ борахъ пліоценовой эпохи; на принадлежность ихъ къ пліоценовой флорѣ указываютъ ихъ кожистые, зимующіе листья. Эти хвойные лѣса не были, однако, сплошными; альпійскія формы нашего списка, принадлежащія къ остаткамъ ледниковой флоры, показываютъ, что на окраинахъ ледниковъ въ Европейской Россіи должны были оставаться значительныя открытыя пространства или, по крайней мѣрѣ, скалистые склоны, гдѣ могла развиваться эта флора ксерофиловъ, и нельзя не согласиться съ мнѣніемъ г. Краснова, что ландшафтъ той эпохи былъ сходенъ, вѣроятно, съ суходольными лугами альпійской и хвойной зоны Тянь-Шаня и особенно, какъ намъ кажется, Алтая, т. к. сосны теперь нѣтъ на Тянь-Шанѣ. Эти алтайскія преріи г. Красновъ описываетъ слѣдующимъ образомъ: «На высокихъ горныхъ плато Алтая, среди хвойныхъ лѣсовъ Бійскаго и Барнаульскаго округовъ, въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ лѣсами изъ лиственницъ и сосенъ, мы находимъ полынныя степи и преріи съ отголосками альпійской флоры, въ родѣ Leontopodium, Potentilla fruticosa и т. п. Намеки на суходольные луга такого типа можно найти еще въ Пріуральской Сибири и Россіи» [1]) и не только въ одной Пріуральской Россіи, замѣтимъ мы, но *и въ самой серединѣ ея степной области*, такъ какъ мѣловые сосняки по Донцу съ Daphne Sophia, близкой къ Daphne altaica—и съ альпійскими Aconitum Anthora, Androsace villosa, Scutellaria alpina, Juni-

[1]) Ibid. стр. 163.

Digitized by Google

perus Sabina по сосѣдству,—растущими также и на Алтаѣ, очевидно даже болѣе напоминаютъ собою алтайскія формаціи, чѣмъ можно бы было ожидать, такъ какъ сравнивать приходится альпійскую мѣстность съ низменною степью.

Тѣже хвойные лѣса, въ перемежку съ альпійскими степями, несомнѣнно существовали въ ледниковую эпоху и въ Западной Европѣ; это было, конечно, результатомъ одинаковаго происхожденія ихъ изъ однообразной палеоарктической флоры третичнаго періода. Въ доказательство этого г. Красновъ приводитъ слѣд. соображенія: «Степи и преріи суть спутники сибирскаго характера хвойныхъ породъ: лиственницы, кедра, пихты и сибирской ели. Породы эти, какъ извѣстно, были даже въ историческое время распространены гораздо болѣе въ Европ. Россіи и въ З. Европѣ. Лиственница росла напр. въ Польшѣ [1]), была гораздо распространеннѣе въ Австріи; въ болѣе отдаленную эпоху она росла даже въ Англіи, Шампани и въ Рейнскихъ провинціяхъ, гдѣ мы въ четвертичный періодъ находимъ даже сибирскую ель (P. obovata)» [2]). Съ другой стороны, со времени извѣстнаго открытія Нерингомъ остатковъ степныхъ роющихъ животныхъ въ дилювіальныхъ отложеніяхъ южной Германіи, стало очевиднымъ, что степи нѣкогда существовали въ тѣхъ мѣстахъ. Къ остаткамъ степной флоры, существовавшей одновременно съ тѣми животными, относятъ напр. Artemisia rupestris и A. laciniata, растущіе изолированно въ Тюрингіи и по сю пору. Солончаковый характеръ мѣстности, гдѣ растутъ эти два растенія, а также обитаніе тѣхъ животныхъ въ настоящее время на солончаковыхъ степяхъ юго-восточной Россіи, заставляло предполагать, что степи были солончаковаго типа и относитъ ихъ не къ ледниковой эпохѣ, а или къ межледниковой, или къ самому началу нашей эры. Предполагается, что вся эта флора и фауна переселилась сюда изъ Россіи, смѣнивъ прежнюю флору ледниковаго періода, и затѣмъ была уничтожена развившеюся лѣсной растительностью. Для объясненія существованія такихъ степей необходимо было доказать (Рихтховенъ [3])), что климатъ того времени долженъ былъ временно отличаться такой же континентальною сухостью, какъ теперь въ степяхъ юго-востока, но это было бы

---

[1]) Лиственница (Larix europaea L.) и теперь произрастаетъ въ большомъ количествѣ въ гористыхъ частяхъ Польши; авторъ, очевидно, говоритъ объ истребленіи ея въ Минской губ.

[2]) *А. Н. Красновъ.* l. c. p. 165. Сравн. также *Ѳ. Кеппенъ.* l. c. стр. 365.

[3]) См. *А. Н. Красновъ.* l. c. стр. 124.

Digitized by Google

уже натяжкою. При ближайшемъ же разсмотрѣніи эта степная флора и фауна такъ близка къ нѣкоторымъ формамъ, встрѣчающимся и теперь на альпахъ, что нельзя сомнѣваться, что растенія эти входили въ составъ ксерофильныхъ формацій самой ледниковой эпохи, а не только послѣдующаго времени. Дѣйствительно, Artemisia rupestris, какъ мы видѣли, встрѣчается не только на солончаковыхъ степяхъ, но также и на альпахъ, напр. Алтая и Тянь-Шаня, и нахожденіе его въ Прибалтійскомъ краѣ тоже не вяжется съ предполагаемою необходимостью для него сухаго континентальнаго лѣта. Точно также A. laciniata W., хотя попадается нерѣдко по солончаковымъ лугамъ (Саратовск. губ.!! Земля Войска Донскаго!! и др. м.), но находима также на сухой каменистой почвѣ, гдѣ нельзя заподозрить ничего солончаковаго (напр. въ Липецкомъ у. с. Частыя дубравы!! и др.). Даже въ мѣстонахожденіяхъ этихъ видовъ въ Тюрингіи проявляется ихъ горный характеръ, такъ какъ по Коху [1]) они растутъ тамъ не просто на солончакахъ, а на «известково-солончаковой почвѣ». Оба эти вида принадлежатъ къ категоріи тѣхъ растеній, которыя, подобно разсмотрѣннымъ въ нашемъ спискѣ Plantago maritima и Carex supina, имѣютъ двоякія мѣстонахожденія, на альпахъ (и вообще въ горахъ, на каменистой почвѣ) и на солончакахъ. Linosiris vulgaris Cass., составляющій одну изъ особенностей извѣстной Галичьей горы въ Елецкомъ у., флора которой отличается такимъ горно-альпійскимъ характеромъ, и встрѣчающійся въ изобиліи на Яйлѣ въ Крыму!!, а также на скалистыхъ мѣстахъ въ Щвейцаріи и южной Германіи, между прочимъ и въ Тюрингіи [2]), въ большихъ массахъ произрастаетъ на типичныхъ солончаковыхъ лугахъ въ Усманскомъ у. Тамб. губ.!! Подобный же примѣръ представляетъ Serratula coronata L., нерѣдко произрастающее въ степной полосѣ на сухой каменистой почвѣ!!, но нерѣдко встрѣчающееся также и на лугахъ солончаковыхъ (Тамб. губ.!! З.Д.К.!!). Convolvulus lineatus L., обычное растеніе на нашихъ мѣловыхъ горахъ и очень характерное по своему альпійскому habitus'у, находимо было Стевеномъ на приморскихъ пескахъ въ Судакѣ, а г. Красновымъ указывается на солончакахъ въ Туркестанѣ. Очень распространенное на луговыхъ солончакахъ въ губ. Саратовской и въ Обл. Донск. казаковъ [3]) Podospermum laciniatum W. встрѣчается въ горахъ южной Швейцаріи въ со-

---

[1]) *Koch*. Synops. fl. Germ.
[2]) *Koch*. Ibid.
[3]) Сравн. *В. Я. Цингеръ*. Сборникъ.

Digitized by Google

обществѣ съ другими степными видами не солончаковыми и на почвахъ, не похожихъ на солончакъ [1]) и т. д. Всѣ такія растенія съ одинаковымъ правомъ можно считать степными солончаковыми и въ то же время и горными. Весьма вѣроятно, что многіе изъ нихъ и не суть голофиты въ точномъ смыслѣ этого слова, а оказываютъ нѣкоторое предпочтеніе солончакамъ, встрѣчая тутъ меньше конкуренціи другихъ видовъ. Во всякомъ случаѣ, если растеніе, хотя и характерное для степей, обитаетъ въ то же время въ горахъ, особенно если заходитъ тамъ въ альпійскую область, то нельзя сомнѣваться, что оно могло имѣть распространеніе на окраинахъ ледниковъ въ пост-пліоценовый періодъ.

Тоже явленіе наблюдается и въ животномъ мірѣ: по словамъ г. Кеппена [2]), «подобно обитанію Juniperus Sabina въ степи, мы имѣемъ аналогію тому въ распространеніи нѣкоторыхъ грызуновъ. Такъ напр. байбакъ (Arctomys Bobac Pall.) живетъ какъ въ степи, такъ и на высокихъ горахъ; тоже самое замѣчается относительно одного вида суслика (Spermophilus musicus Men.), который обитаетъ въ южно-русскихъ степяхъ и на высокихъ горахъ Кавказа». Съ другой стороны, есть поразительное сходство въ фаунахъ степи и арктическихъ тундръ: «какъ это ни странно», замѣчаетъ М. Богдановъ [3]), «но есть аналогія между формами тундръ и солонцевато-песчаной степи» и приводитъ далѣе параллельные списки близкихъ между собою видовъ обѣихъ фаунъ. Очевидно, значитъ, что вся эта степная флора и фауна Тюрингіи могла обитать тамъ въ самую ледниковую эпоху и незачѣмъ относить ее къ періоду болѣе позднему.

Множество фактовъ свидѣтельствуютъ, что, подобно Artemisia rupestris, или упомянутымъ степнымъ животнымъ, и большинство растеній такъ называемой «степной черноземной флоры» имѣютъ ближайшее родство съ альпійско-арктическими ксерофилами. Многія изъ нихъ, произрастая и сейчасъ въ альпійскихъ областяхъ сосѣднихъ горъ, или въ арктической области, тѣмъ самымъ показываютъ, что могли произрастать и на окраинахъ ледника. Ниже мы покажемъ, что сюда же, вѣроятно, надо отнести и всѣ тѣ многочисленныя степныя формы, которыя въ настоящее время встрѣчаются въ южной Швеціи и на побережьяхъ Балтійскаго моря.

Если вся эта степная флора и переселилась сюда съ Карпатъ

---

[1]) *Christ.* Pflanzenleben d. Schweiz. p. 106.
[2]) *Ѳ. Кеппенъ.* О распр. хвойныхъ, p. 177.
[3]) *М. Богдановъ.* Птицы и звѣри Поволжья, стр. 218.

Digitized by Google

и Кавказа, какъ полагаетъ г. Красновъ, то переселеніе это происходило, скорѣй всего, въ самую ледниковую эпоху, а не въ началѣ нашей эры и, слѣдовательно, настоящая т. н. черноземная флора почти цѣликомъ должна была входить въ составъ флоры ледниковаго періода. Если до сихъ поръ это не было констатируемо, то причина тому—кажущееся несходство климатическихъ условій сухихъ степей съ влажными альпійскими лугами. Но это несходство въ значительной мѣрѣ парализуется тѣмъ соображеніемъ, что весьма многіе изъ типичнѣйшихъ представителей степной флоры принадлежатъ къ раннимъ весеннимъ растеніямъ, зацвѣтающимъ иногда еще въ то время, когда въ затѣненныхъ оврагахъ лежитъ снѣгъ. На это обстоятельство обратилъ вниманіе и Гризебахъ [1]), видѣвшій въ этомъ аналогію въ условіяхъ существованія растеній на степи съ альпами и съ арктической областью. Въ весеннее время какъ влажность, такъ и термическія условія, на степи не могутъ слишкомъ разниться отъ альпійскихъ и Энглеръ [2]) полагаетъ, что значительная часть нашихъ раннихъ весеннихъ растеній принадлежитъ, вѣроятно, къ остаткамъ флоры ледниковаго періода. Безжизненный видъ ровной черноземной степи среди лѣта указываетъ также, что флора ея, происходя изъ горно альпійской флоры ледниковаго періода, и до сихъ поръ еще не приспособилась къ новымъ условіямъ обитанія.

Ближайшее родство флоры южно-русскихъ степей съ флорой, господствовавшей здѣсь въ ледниковый періодъ, указываютъ и всѣ, выше перечисленные нами, горно-альпійскіе и арктическіе элементы, отмѣчающіе области трехъ южныхъ островов горной сосны и вообще пограничныя части эрратической области. Ихъ нельзя строго отдѣлить отъ остальной флоры степей; всѣ они представляютъ собой не чуждые флорѣ степей элементы, а только эндемическія, рѣдкія или мало распространенныя формы той же флоры. Уже въ нашъ списокъ попало нѣсколько видовъ (Linum perenne, Bupleurum, Carex supina, Ephedra), попадающихся также въ южныхъ частяхъ степей и на открытыхъ ровныхъ мѣстахъ; съ другой стороны, изъ списка горно-альпійскихъ элементовъ, свойственныхъ, по г. Цингеру, флорѣ Орловской возвышенности, мы исключили напр. Polygonum alpinum All. ради того, что этотъ очень типичный представитель альпійской флоры, не можетъ считаться исключительной принадлежностью флоры той мѣстности, а имѣетъ

---

[1]) *Гризебахъ*. Раст. зем. шара. I, с. 401.
[2]) *A. Engler*. Versuch. I. p. 157.

Digitized by Google

довольно сплошное распространеніе, особенно въ восточныхъ частяхъ степной области; и такихъ явныхъ альпійскихъ или арктическихъ формъ во флорѣ степной можно указать не мало. Упомянемъ о тѣхъ изъ нихъ, которыя, принадлежа болѣе или менѣе исключительно степной области и не проникая въ пограничныя части лѣсной, могутъ считаться особенно характерными для степи. Такъ Archangelica officinalis Hoffm. встрѣчается въ подальпійской зонѣ восточныхъ частей средне-европейскихъ горъ, напр. у снѣжныхъ скопленій при истокахъ Эльбы въ Исполиновыхъ горахъ, среди альпійскихъ стланниковъ на Галиційскихъ Карпатахъ, по окраинамъ альпъ въ Скандинавіи и въ арктической части Архангельской губерніи. Подобнымъ же образомъ Veratrum album L., характерное для степныхъ частей средней Россіи, въ западной Европѣ извѣстно какъ исключительно альпійское растеніе; въ Скандинавіи оно встрѣчается только въ Лапландіи и нерѣдко на сѣверѣ Архангельской губ. Обыкновенные въ степной области Pedicularis comosa L. и Myosotis alpestris Schmidt [1]) точно также въ средней Европѣ встрѣчаются только на альпахъ. Helianthemum vulgare Gärtn., Senecio nemorensis L., S. paluster DC., S. campester DC., Poterium Sanguisorba L., Trifolium alpestre L., болѣе или менѣе распространенные въ степной области Европейской Россіи и почти не проникающіе въ лѣсную,—въ западной Европѣ восходятъ на альпійскія высоты въ горахъ; всѣ они, за исключеніемъ двухъ послѣднихъ видовъ, находятся также на сѣверѣ Архангельской губ., въ которой встрѣчаются еще слѣд. степные виды: Anemone sylvestris L., Pulsatilla patens Mill. (Финляндія), Thalictrum angustifolium Jacq., Erysimum strictum Fl. Wett., Viola elatior Fr., Silene Otites Sm., Trifolium fragiferum L. Очень распространенное въ степной области Cirsium esculentum C. A. M. едвали можно строго отличить отъ C. acaule All.—горно-альпійскаго вида въ средней Европѣ и на Кавказѣ, попадающагося также и въ Архангельской губ. Очень характерное для открытыхъ черноземныхъ степей Melampyrum arvense L. var. argyrocomum Fisch. [2]) по свидѣтельству Мейера (Verz. Caucas.) на Кавказѣ свойственно исключительно альпійской зонѣ горъ. Centaurea montana L., най-

---

[1]) *Г. Шмальгаузенъ* (*фл.* Ю З. Р.) не признаетъ, правда, тождественности степной формы съ настоящей M. alpestris Schmidt, однако г. фонъ-Гердеръ (Act. Hort. Petrop. I. p. 530) не находитъ отличій между средне-русскимъ растеніемъ и подлинными экземплярами этой формы, полученными отъ самаго Шмидта.

[2]) Сравн. *Литвиновъ*. Очеркъ растит. форм. Тамб. губ. въ Труд. С. П. О. Е. XIV. с. 250.

Digitized by Google

дено въ нѣсколькихъ мѣстахъ Юго-западнаго края (Шмальгаузенъ фл.), также по р. Міусу и на Манычѣ, слѣдовательно, очень недалеко отъ Крымскихъ горъ, гдѣ оно встрѣчается исключительно только на Яйлѣ. Остановимся, наконецъ, на нѣкоторыхъ общепризнанныхъ типичнѣйшихъ представителяхъ степной флоры, которые, какъ мы увидимъ, тоже несомнѣнно могли произрастать у самыхъ окраинъ ледниковъ, и нѣтъ никакого основанія считать ихъ переселенцами послѣдующаго времени. Типичнѣйшіе представители степной флоры—ковыли (Stipa pennata L. и St. capillata L.), прежде всего, не принадлежатъ къ исключительнымъ особенностямъ степей, такъ какъ имѣютъ, помимо степей, обширнѣйшее распространеніе, главнымъ образомъ въ горахъ центральной и западной Азіи и во всей области Средиземнаго моря. Передъ этими громадными пространствами обитанія ковылей, принадлежащихъ, очевидно, къ третичной палеоарктической флорѣ, ничѣмъ не выдѣляются наши степи. Сплошное подчасъ произрастаніе ковылей на степи показываетъ только, что мало растеній могутъ составить имъ конкуренцію на геологически молодой степи, не успѣвшей выработать еще самостоятельной флоры; соціальное распространеніе ихъ на степяхъ можно уподобить тому, какъ на недавней поруби, или на вспаханнымъ полѣ, въ первое время получаютъ господство 2—3 вида изъ окружающей флоры. Близкія къ нашимъ формы ковылей встрѣчаются на высочайшихъ альпахъ средне-азіатскихъ горъ и, несомнѣнно, оба наши ковыля могли встрѣчаться на самой окраинѣ ледниковъ въ южной Россіи. Вѣроятно оня произрастали тогда преимущественно на каменистой почвѣ, на которой очень охотно селятся и теперь, что̀ замѣчено многими наблюдателями. Относительно перистаго ковыля можно еще замѣтить, что онъ, встрѣчаясь теперь на самой окраинѣ влажной лѣсной области (губ. Московская и Нижегородская), въ западной ея части, т. е. обладающей менѣе континентальнымъ, болѣе влажнымъ климатомъ, совершенно отличнымъ отъ степнаго, поднимается и далѣе всего на сѣверъ, такъ какъ находимъ былъ въ губ. Минской (Jundz.), въ Прибалтійскомъ краѣ (см. Klinge Flora.) и даже въ Швеціи (Wahlb.). Хотя въ послѣднее время во всѣхъ этихъ мѣстахъ St. pennata и не былъ указываемъ, однако нельзя сомнѣваться въ вѣрности этихъ старинныхъ показаній, такъ какъ и до сихъ поръ перистый ковыль встрѣчается на сѣверо-востокѣ Германіи бл. Торна и Грауденца (Garcke Fl.).

Если ковыль, благодаря своимъ перистымъ султанамъ, считаютъ типичнѣйшимъ представителемъ степной флоры, то «типецъ» (Festuca

Digitized by Google

ovina L.) несомнѣнно принадлежитъ къ самымъ распространеннымъ степнымъ формамъ: По скорости, съ какою ковыль почти безслѣдно исчезаетъ изъ культурныхъ мѣстностей, тогда какъ типецъ даже въ самыхъ «мякотныхъ» черноземныхъ губерніяхъ все же остается обыкновеннымъ растеніемъ, можно типцу дать даже преимущество передъ ковылемъ въ смыслѣ приспособленія къ условіямъ степи. На дѣвственной степи, несмотря на всюду бросающіеся въ глаза султаны ковыля, нетрудно замѣтить, даже при самомъ бѣгломъ сравненіи, что менѣе замѣтная, быстро отцвѣтающая Festuca ovina гуще покрываетъ почву, чѣмъ ковыль. При всей распространенности и характерности этого растенія для степи, мы его не найдемъ однако среди указателей чернозема Рупрехта; и это понятно, т. к. типецъ принадлежитъ къ обыкновеннѣйшимъ растеніямъ на земномъ шарѣ и встрѣчается во всей лѣсной области, хотя уже настолько рѣдко (преимущественно на пескахъ и каменистыхъ почвахъ), что во многихъ мѣстахъ не замѣчено: такъ, напримѣръ, въ Новгородской губ. оно стало извѣстнымъ лишь недавно въ Бѣлозерскомъ у. (г. Антоновъ), а въ обширномъ спискѣ Новгородскихъ растеній г. Гоби—его вовсе нѣтъ. Точно также изслѣдователемъ Нижегородской флоры г. Красновымъ (см. Мат. для оцѣнки зем. Нижегор. губ. Т. XIV) оно помѣщено въ спискѣ растеній исключительно свойственныхъ черноземной области этой губерніи. И за этой степной формой нельзя, однако, не признать горно-альпійскаго происхожденія; дѣйствительно, F. ovina встрѣчается на Новой землѣ (Trautv.), на Шпицбергенѣ и на сухихъ скалахъ и горныхъ склонахъ въ Гренландіи (Holm in Engler. Jahr. 6. VIII), а также на альпахъ въ Европѣ, на Кавказѣ и во всѣхъ Азіатскихъ горахъ, гдѣ растетъ также соціально, какъ и на степи. Въ Пермской губ., по словамъ г. Крылова (Пермск. фл.), оно даже преимущественно свойственно альпійской области Урала. Степные экземпляры нерѣдко бываютъ окрашены въ фіолетовый цвѣтъ и въ нихъ трудно не видѣть ближайшихъ родичей распространенной на альпахъ и на крайнемъ сѣверѣ var. violacea Gaud. Эта альпійская форма указывается напр. въ степяхъ бл. Омска (Гольде), въ Тверской губ. (Бакунинъ), въ Польшѣ (Rostaf.), въ Херсонск. губ. (Lindem. Fl. Chers.) и мною для Тамбовской губ. Очевидно, что Festuca ovina имѣла большое распространеніе и въ ледниковый періодъ.

Phleum Boehmeri Wib. принадлежитъ тоже къ обыкновеннымъ степнымъ растеніямъ, почему и носитъ названіе «степной тимофеевки». Въ центральныхъ губерніяхъ оно, однако, заходитъ и въ лѣсную область (ср. Цингеръ Сборн.) и, подобно ковылю, далѣе

Digitized by Google

всего проникаетъ въ нее на западныхъ окраинахъ Россіи. Сравнительно часто встрѣчается въ Прибалтійскихъ губерніяхъ (см. флоры Флейшера, Шмидта и Мейнсгаузена) и найдено даже у Архангельска (Бекетовъ). Эти сѣверныя обитанія показываютъ, что степная тимофеевка могла также встрѣчаться и на окраинахъ гletчеровъ въ ледниковую эпоху.

Poa bulbosa L. тоже очень обыкновенное на степяхъ растеніе. Цвѣтетъ ранней весной и напр. въ Области Донскихъ казаковъ уже во второй половинѣ Апрѣля (с. с.) оно достигаетъ полнаго развитія, а къ началу іюня его можно встрѣтить только совершенно засохшимъ и тогда оно трудно замѣчается, почему въ большомъ распространеніи его на степяхъ можно убѣдиться только во время раннихъ весеннихъ экскурсій. По этой причинѣ въ нашей флористической литературѣ ему не отводятъ подобающаго мѣста среди характерныхъ степныхъ растеній. Его, напримѣръ, вовсе не упоминаетъ Л. Черняевъ въ своемъ извѣстномъ очеркѣ степной растительности (Журн. Сел. Хоз. и Лѣсов. 65 г. кн. I) и мы не найдемъ его ни на планахъ Корниса (Baer u. Helmers. Beitr. II.), ни въ числѣ указателей чернозема Рупрехта. Мы тоже считали его рѣдкимъ растеніемъ въ Тамбовскихъ степяхъ (см. нашъ Очеркъ растит. форм. Тамб. губ.) и только впослѣдствіи, научившись различать растеніе въ сухомъ видѣ, съ обсыпавшимися колосками, убѣдились въ большомъ распространеніи его по цѣлиннымъ степямъ и старымъ залежамъ въ Тамбовской и др. степныхъ губерніяхъ. Несомнѣнно, впрочемъ, что подобно ковылю оно легко исчезаетъ послѣ распашки, хотя скорѣе возобновляется на залежахъ, будучи вообще въ обработанныхъ мѣстностяхъ болѣе распространеннымъ, чѣмъ ковыль. Принадлежа къ очень обыкновеннымъ растеніямъ въ западной Европѣ (Nyman), въ Россіи, однако, оно свойственно исключительно степной области и въ лѣсную область почти не проникаетъ. Въ Германіи растетъ оно преимущественно на скалахъ, вообще въ горныхъ частяхъ страны и мѣстами восходитъ до альпъ (Schlecht. Fl.). Это обстоятельство, а также близость степной формы къ альпійской и арктической P. alpina L. и P. arctica L. [1]), указываютъ, что P. bulbosa могла входить въ составъ флоры ледниковаго періода. Но P. bulbosa обладаетъ еще одной особен-

[1]) Эти три вида нерѣдко смѣшиваютъ, или даже сознательно не различаютъ; напр. Шренкъ (Reise II. p. 538) архангельскую P. artica L. принималъ сначала за P. bulbosa L., а по Ледебуру (Fl. Altaica), Poa bulbosa L. есть P. alpina L. var. culmo basai bulboso.

Digitized by Google

ностью, обличающею въ ней альпійскую форму и въ тоже время указывающею на одну замѣчательную черту сходства альпійской и степной флоры. Особенность эта заключается въ томъ, что P. bulbosa встрѣчается на степи обыкновенно въ видѣ живородящей формы (f. vivipara) и недѣлимыя нормально развитыя попадаются значительно рѣже этой уродливости, такъ что въ нѣкоторыхъ флорахъ указываютъ только одну уродливую форму [1]). Можно показать, что живородящія формы особенно часто встрѣчаются между альпійско-арктическими и степными злаками. По ту сторону полярнаго круга явленіе это, очевидно, настолько замѣтно, что Траутфеттеръ, при описаніи коллекціи акад. Миддендорфа съ Таймырскаго полуострова, счелъ нужнымъ даже опредѣлить процентное отношеніе видовъ, представляющихъ такія ненормальности, къ общему числу встрѣчающихся тамъ растеній [2]). Ограничиваясь одними злаками, можно составить слѣдующій списокъ видовъ, встрѣчающихся въ видѣ живородящихъ формъ:

Poa attenuata Trin. f. vivipara. На высочайшихъ альпахъ Туркестанскихъ горъ (E. Rgl. in Act. h. petrop. VII).

Poa alpina L. f. vivipara. На Новой землѣ (Trautv.) и на альпахъ въ западной Европѣ (Koch. Synops.).

P. arctica L. f. vivipara. Таймырскій полуостровъ и бл. устьевъ Енисея (Trautv.); по р. Щучьей, на крайнемъ сѣверѣ Урала (Kurtz. Aufz.).

Festuca ovina L. f. vivipara. На альпахъ Скандинавіи (Wahlb. Fl. Suec.) и средне-европейскихъ горъ (Koch Synops.); на Новой землѣ (Trautv.) и Денежкиномъ камнѣ на Уралѣ (Крыловъ. Пермск. фл.); въ степныхъ мѣстностяхъ Туркестана (E. Rgl. l. c.)

Aira alpina L. f. vivipara. По торфянымъ болотамъ въ Гренландіи (Holm in Engler. Jahrb. VIII) и по болотистымъ мѣстамъ на альпахъ въ Лапландіи (Wahlb.)

Aira caespitosa L. f. vivipara. Новая земля. (Trautv.).

Съ другой стороны, тоже явленіе, кромѣ Festuca ovina и Poa bulbosa, наблюдалось еще у двухъ степныхъ злаковъ.

---

[1]) См. напр.: *Eichwald* Skizze. p. 117; *Ed. Lindemann* Flora Chersonensis II. p. 294.

[2]) *Trautvetter* in Middendorff. Sib. Reise. Bd. I. Th. 2. p. 104. Здѣсь приводится 4 такихъ вида изъ Таймырской флоры: Poa arctica L., Polygonum viviparum L., Saxifraga stellaris L. и S. cernua L.

Digitized by Google

Phleum Boehmeri Wib. f. vivipara. Указывается для флоры Прибалтійскаго края (Fleischer. Fl.), Литвы (Eichwald. Skizze.) и Херсонской губ. (Lindem. Fl. Cherson.).

Koeleria cristata Pers. f. vivipara. Найдена бл. г. Екатеринослава (Акинфіевъ. Фл. Екатериносл.) и указывается во фл. Юго-западн. Россіи (Шмальгаузенъ).

Послѣдніе два вида принадлежатъ тоже, какъ извѣстно, къ очень характернымъ для нашихъ степей. На альпахъ въ горахъ западной Европы, Крыма и Кавказа и въ арктической Россіи ихъ замѣняютъ очень близкія формы: Phleum alpinum L. и Koeleria hirsuta Gaud.; послѣднюю Гризебахъ (in Ledeb. Fl. ross.) и Траутфеттеръ (Act. Hort. Petrop. X) склонны принимать только за видоизмѣненіе K. cristata Pers.

Фактъ нахожденія горно-альпійскихъ элементовъ среди русскихъ степей былъ уже небезъизвѣстенъ Гризебаху, который въ примѣчаніяхъ къ своей «Растительности земнаго шара» (T. I, p. 459) приводитъ небольшой списокъ такихъ формъ, но авторъ не подозрѣвалъ о размѣрахъ этого явленія. Въ его спискѣ упоминается Pulsatilla Halleri W.—видъ сомнительный для западной Россіи и встрѣчающійся у насъ только въ горной части Крыма; Dianthus barbatus L.—нахожденіе котораго въ дикомъ состояніи въ центральныхъ губерніяхъ очень сомнительно; Swertia perennis L.—проникающее черезъ сѣверо-восточную часть Германіи въ Лифляндскую губернію; Lonicera coerulea L.—свойственное, вмѣстѣ съ упоминаемыми въ его спискѣ лиственницею (Pinus Larix L.) и кедромъ (P. Cembra L.), собственно области сибирскихъ хвойныхъ сѣверо-восточной части Европ. Россіи и заходящее въ Прибалтійскій край и Швецію; европейская пихта и лиственница (Pinus Picea L. и P. Larix L.) встрѣчаются еще въ гористыхъ частяхъ Польши. Далѣе онъ упоминаетъ о Sedum Anacampseros L., Cirsium Erisithales Scop., Daphne Cneorum L. и Orchis globosa L.—встрѣчающихся на предгоріяхъ Карпатъ въ Юго-западномъ краѣ; изъ растеній, имѣющихъ распространеніе въ степяхъ, указаны только 5 видовъ: Astragalus Onobrychis L., Alyssum alpestre L., Pedicularis comosa L., Salvia glutinosa L. и Veratrum nigrum L. Распространеніе Alyssum и Pedicularis было уже нами разсмотрѣно выше, Salvia и Veratrum—довольно обыкновенны въ западныхъ частяхъ степной области, причемъ Salvia становится уже рѣдкостью въ Средней Россіи и, повидимому, изолированно появляется вновь въ западной части Саратовской губерніи (В. Я. Цингеръ. Сборн.); только одинъ Astragalus Onobrychis L. пользуется большимъ,

Digitized by Google

довольно сплошнымъ, распространеніемъ въ степной области Россіи и Венгріи. Въ особенномъ изобиліи этотъ астрагалъ растетъ на скалахъ девонскаго известняка подъ Ельцомъ, и тутъ сказывается горный характеръ растенія; однако, онъ весьма нерѣдокъ и на совершенно открытыхъ черноземныхъ равнинахъ (Тамбовск., Саратовск. губ.!! и Земля Войска Донскаго!!), тогда какъ въ Западной Европѣ онъ принадлежитъ къ довольно рѣдкимъ растеніямъ. Поэтому, казалось бы, справедливѣе было бы считать его за степное, а не за горное растеніе. Такъ и поступаетъ, напримѣръ, Кристъ [1], причисляя A. Onobrychis къ степнымъ элементамъ флоры Швейцарскаго Валлиса; и, дѣйствительно, растеніе это произрастаетъ тамъ въ сообществѣ съ такими степными формами, каковы: Oxytropis pilosa DC., Echinops spaerocephalus L., Podospermum laciniatum DC., Festuca ovina L., Stipa pennata L., S. capillata L. и др., большинство которыхъ у насъ можетъ быть причислено къ т. н. «указателямъ чернозема». Но замѣчаемое предпочтеніе, оказываемое A. Onobrychis каменистымъ склонамъ, даже среди степей, заставляетъ насъ стать скорѣй на точку зрѣнія Гризебаха и считать это растеніе, какъ и большинство степныхъ формъ, охотнѣе произрастающихъ на каменистой почвѣ, за горное, а не степное. Разногласіе это, однако, будетъ существовать лишь до тѣхъ поръ, пока мы будемъ считать нашу степную флору за нѣчто совершенно самостоятельное и отличное отъ горно-альпійской флоры ледниковой эпохи. Извѣстенъ фактъ предпочтенія, которое оказываютъ всѣ степныя растенія каменистой почвѣ, не только на сѣверной окраинѣ степи, но и въ самой глубинѣ степной области. На вопросъ о томъ, какое обитаніе этихъ растеній—на черноземной степи, или на каменистыхъ обрывахъ—надо считать нормальнымъ, мы отвѣтили бы отдавая предпочтеніе каменистой почвѣ. Черноземъ, какъ и всякая рыхлая почва, по выраженію проф. Докучаева, имѣетъ свою жизнь, свою исторію, и не есть нѣчто неизмѣнное по своимъ свойствамъ, а растительность, его покрывающая, есть одинъ изъ факторовъ, принимающихъ участіе въ его измѣненіи. Древность его не можетъ быть поставлена въ сравненіе съ какой-нибудь сѣдой скалой, со дня своего появленія неизмѣнно сохраняющей свои свойства, какъ субстрата растеній. Растительность, одѣвающая такую скалу, хотя и принимаетъ участіе въ ея разрушеніи, но не въ силахъ измѣнить ея первоначальныя свойства, такъ какъ продукты разрушенія не удерживаются на мѣстѣ и сползаютъ, обнаруживая новые слои,

---

[1]) *Christ.* Pflanzenleben d. Schweiz. p. 103.

Digitized by Google

одинаковаго свойства съ прежними. Понятно, что на такомъ неизмѣняющемся субстратѣ выработывалась и флора, отличающаяся нѣкоторой почвопостоянностью, каковы всѣ растенія скалистыхъ известняковыхъ мѣстъ. Большинство такихъ растеній, вслѣдствіе распространенія ихъ на степи, принимаютъ, обыкновенно, за степныя, хотя вездѣ они обнаруживаютъ предпочтеніе известковой и вообще каменистой почвѣ такъ, что даже въ серединѣ черноземной области флора каменистыхъ склоновъ, вообще, бываетъ всегда богаче флоры собственно черноземныхъ равнинъ. Такъ какъ затронутый сейчасъ вопросъ тѣсно связанъ съ объясненіемъ горныхъ обитаній сосны въ Прибалтійскомъ краѣ, сопровождающихся появленіемъ тамъ большаго количества степныхъ и альпійскихъ видовъ, то мы должны войдти въ нѣкоторыя подробности по этому предмету.

По разсматриваемому вопросу появилась недавно статья г. Танфильева [1]). Авторъ утверждаетъ, что спеціальной черноземной флоры нѣтъ, а всѣ такъ называемыя черноземныя растенія, суть известь любящія растенія и распространеніе ихъ по чернозему объясняется большимъ содержаніемъ извести въ лессѣ черноземной области. Присоединяясь къ мнѣнію объ отсутствіи спеціальной черноземной флоры, несомнѣнность котораго ясна въ виду малаго ея эндемизма,— мнѣнію, высказанному также г. Красновымъ [2]),—мы замѣтимъ, что врядъ ли возможно доказать, что для произрастанія группы черноземныхъ видовъ необходимо присутствіе въ почвѣ извести. Если всѣ они чаще всего встрѣчаются на известнякахъ, то причина тому заключается въ томъ, что известняки суть наиболѣе распространенныя горныя породы въ Европейской Россіи. Хотя и возможно представить себѣ существованіе видовъ, особенно приспособленныхъ къ известковой почвѣ, но число ихъ, вѣроятно, очень ограничено и, въ большинствѣ случаевъ, такія растенія безъ особаго затрудненія могутъ существовать и на почвахъ неизвестковыхъ. Видя съ какою легкостью, напримѣръ, сосна переселяется съ известковыхъ скалъ на пески и торфяники таежной области, гдѣ уже нельзя подозрѣвать присутствія извести, мы думаемъ, что и переселеніе всѣхъ этихъ известь-любящихъ растеній на лессовыя равнины могло быть и не обусловлено содержаніемъ извести въ лессѣ, а есть результатъ подобнаго же незначительнаго приспособленія ихъ

---

[1]) Г. *Танфильевъ*. Къ вопросу о флорѣ чернозема. Матеріалы по изученію русскихъ почвъ, издан. Вольно-Эконом. Общ. Вып. 5.

[2]) *А. Н. Красновъ*. О зависимости между почвою и растительностью въ черноземной полосѣ. Ibid. вып. 3, стр. 65.

Digitized by Google

къ новымъ условіямъ, нисколько для нихъ не затруднительнаго. Къ тому же, какъ упоминаетъ и самъ г. Танфильевъ, собственно черноземный слой почти не содержитъ извести, но въ этомъ-то слоѣ лесса и сидитъ главная масса корней, а въ первое время и корни всѣхъ прорастающихъ растеній. Бѣдность растеніями нѣкоторыхъ гранитныхъ обнаженій по сосѣдству съ богатой флорой известняковъ еще ничего не доказываетъ, т. к. могла произойти вслѣдствіе разныхъ побочныхъ мѣстныхъ причинъ, подобно тому, какъ нерѣдки и известковые склоны съ очень бѣдной флорой. Хорошій примѣръ тому представляютъ известняки по Дону и Красивой Мечѣ въ Лебедянскомъ у., о которыхъ выше мы имѣли случай упомянуть. Наоборотъ, даже у насъ въ Россіи встрѣчаются гранитныя обнаженія, одѣтыя флорой, по разнообразію не уступающей самымъ богатымъ известняковымъ склонамъ. Укажемъ, напримѣръ, на богатѣйшую флору гранитныхъ скалъ по р. Ингулу, описанную г. Ремановъ [1]); состоитъ она почти сплошь изъ малораспространенныхъ формъ, въ другихъ частяхъ Россіи попадающихся преимущественно на мѣловыхъ и известняковыхъ обнаженіяхъ, гдѣ въ сообществѣ съ ними растетъ также и масса болѣе тривіальныхъ черноземныхъ видовъ. Правда, граниты эти въ юго-западномъ краѣ нерѣдко прикрыты бываютъ третичными известняками, на что обращаетъ вниманіе г. Пачоскій [2]); но это, во первыхъ, бываетъ не вездѣ и, во вторыхъ, если бы верхнія части обрывовъ несли болѣе богатую флору, то это было бы замѣчено наблюдателями; во всякомъ случаѣ г. Реманъ говоритъ только о гранитныхъ скалахъ. Сопоставляя также списокъ растеній, предпочитающихъ известковыя почвы, составленный г. Танфильевымъ, со спискомъ флоры гранитной Финляндіи [3]), мы найдемъ въ послѣднемъ 122 вида известковыхъ растеній, несмотря на то, что въ Финляндіи нигдѣ нѣтъ известковыхъ обнаженій. Кристаллическіе сланцы и эррупитивныя горныя породы, содержащія известь, какъ показываетъ геологическая карта Гельмерсена, имѣютъ небольшое распространеніе въ Финляндіи; если же допустить, что обломки этихъ породъ могутъ входить въ составъ ледниковыхъ наносовъ во всей Финляндіи, то едва ли можно найти какое-либо мѣсто въ таежной области Европейской Россіи, гдѣ бы не встрѣчалось валуновъ известковыхъ породъ, а между тѣмъ «известь любящія» черноземныя растенія не проникаютъ даже на

---

[1]) *Rehmann.* Notizen über die Vegetation der nordlichen Gestäde des Schwarzen Meeres. Brünn. 1872, p. 34.

[2]) Г. *Пачоскій.* Матеріалы для флоры Херсонской губ. Кіевъ. 1890, стр. 43.

[3]) *Sadlan-Kohlman-Hjelt.* Herbarium Musei fennici. Helsgf. 1889.

Digitized by Google

выходы коренныхъ известковыхъ породъ въ таежной области, каковы, напримѣръ, известковыя обнаженія по р. Москвѣ и Пахрѣ въ Московской губ. и берега Волги—въ Тверской. Изобилуютъ степными растеніями также пески надлуговыхъ террасъ въ степной и пограничной съ нею частяхъ лѣсной области, а между тѣмъ среди этихъ песковъ нерѣдки мшистые торфяники, не терпящіе, какъ извѣстно известковой воды и фактъ этотъ, хотя и косвенно, доказываетъ отсутствіе извести въ пескахъ. Торфяники располагаются обыкновенно у самой луговой окраины террасы [1]) и, слѣдовательно, получаютъ воду, профильтрованную сквозь массу песковъ всей террасы. Если бы пески содержали известь, то немыслимо, чтобы дождевая вода, фильтруясь сквозь иногда очень значительную массу песковъ не содержала бы извести; но тогда не было бы и торфяниковъ. Поэтому, мы предпочли бы всѣ степныя растенія, охотно селящіяся на известняковыхъ склонахъ, называть не известь любящими растеніями, а растеніями открытыхъ горныхъ, скалистыхъ мѣстъ, которыя, подобно соснѣ, могли переселиться на лессовыя равнины и пески путемъ незначительнаго приспособленія къ новымъ условіямъ.

Разсматриваемый вопросъ тѣсно связанъ съ вопросомъ о произрастаніи степныхъ растеній на сѣверной границѣ чернозема, преимущественно на южныхъ склонахъ каменистыхъ обнаженій по берегамъ рѣкъ и на пескахъ. То, что они произрастаютъ здѣсь на каменистой почвѣ, съ нашей точки зрѣнія не требуетъ объясненія, разъ мы признаемъ, что на каменистой почвѣ они находятся въ болѣе нормальныхъ условіяхъ, чѣмъ на степи. Но большинство авторовъ, изслѣдовавшихъ этотъ вопросъ, опираясь на одно замѣчаніе Декандоля [2]), полагаютъ, что черноземныя растенія, достигая здѣсь своей климатической границы, становятся разборчивѣе на почву, выбирая болѣе сухія, лучше освѣщенныя и нагрѣваемыя мѣста, каковы пески и южные каменистые склоны по оврагамъ. Но дѣйствительно ли всѣ эти степныя растенія находятся здѣсь у своей климатической границы? Трудно допустить, чтобы такая масса растеній [3]), какая почти внезапно останавливается на сѣверной границѣ чернозема, имѣла тутъ одну общую климатическую границу.

---

[1]) Сравн. выше наши замѣчанія о произрастаніи Juniperus Sabina въ Донской области.

[2]) *De-Candolle*. Geographie botanique, p. 457.

[3]) *В. Я. Цингеръ*. (см. Сборн. свѣд. с. 512 и 513) перечисляетъ, напримѣръ, 124 вида, исчезающихъ по самой границѣ чернозема на пространствѣ отъ Волги до Днѣпра.

Digitized by Google

Это была бы безпримѣрная линія растительности въ равнинѣ, въ которой, по выраженію Гризебаха, «южные, западные и восточные виды теряются съ большой постепенностью» [1]). Противъ климатической линіи высказывается г. Коржинскій [2]), не соглашающійся съ такимъ мнѣніемъ по слѣдующимъ причинамъ: «1) степныя растенія переходятъ на южные склоны и пески не только къ сѣверу отъ границы степныхъ районовъ и на одной широтѣ, но даже по направленію къ югу; 2) съ вышеприведеннымъ (климатическимъ) объясненіемъ совершенно не вяжется обитаніе нѣкоторыхъ степныхъ растеній на заливныхъ лугахъ рѣкъ, слѣдовательно, при прямо противоположныхъ условіяхъ температуры и влажности почвы; 3) многія степныя растенія по скаламъ и утесамъ заходятъ далеко къ сѣверу; нѣкоторыя изъ нихъ появляются вновь въ альпійской области высокихъ горъ, иногда бл. предѣла распространенія лѣсовъ. Какъ на наиболѣе выдающіеся примѣры можно указать на Anemone sylvestris, Cotoneaster vulgaris,, Aster alpinus, Senecio campester, Artemisia latifolia и Thymus Serpyllum». Замѣчаемое предпочтеніе южныхъ склоновъ авторъ объясняетъ сильной нагрѣваемостью почвы, по причинѣ которой на южныхъ склонахъ не можетъ развиваться лѣсная растительность—главный антагонистъ степи. Послѣднее замѣчаніе, хотя объясняетъ безлѣсность многихъ каменистыхъ склоновъ въ степной полосѣ и причину, по которой даже въ степной полосѣ можно замѣтить, что наиболѣе богатой флорой чаще всего отличаются тоже южные склоны, но не можетъ удовлетворительно истолковать важнѣйшаго факта, представляемаго сѣверной границей чернозема, именно, отвѣтить на вопросъ, почему такая масса растеній останавливается на сѣверной границѣ чернозема? Дѣйствительно, принимая объясненіе г. Коржинскаго, слѣдуетъ допустить, что существуетъ предѣльная линія, сѣвернѣе которой южные склоны не настолько уже нагрѣваются, чтобы препятствовать произрастанію лѣса. Естественно предположить, что линія эта должна быть параллельна изотерамъ іюля мѣсяца, когда нагрѣваніе можетъ быть наибольшее, и такъ какъ, по г. Докучаеву, съ іюльской изотерой въ 20° совпадаетъ и сѣверная граница чернозема, а съ нею и степной флоры, то, слѣдовательно, большинство степныхъ растеній, за южнымъ предѣломъ лѣсной области, не находятъ уже безлѣсныхъ склоновъ и потому предѣльная линія безлѣсныхъ южныхъ склоновъ должна

---

[1]) *Гризебахъ.* l. c. p. 188.
[2]) *С. Коржинскій.* Сѣверная граница черноземной области, с. 235 и 236.

Digitized by Google

совпадать съ границей чернозема. Но изотера въ 20 градусовъ проведена на основаніи наблюденій термометра въ тѣни и, можетъ быть, бо́льшее значеніе имѣетъ линія равныхъ максимальныхъ температуръ, ибо она показываетъ maximum нагрѣванія склоновъ. Такъ какъ континентальность климата, сопровождающаяся и меньшей облачностью, возрастаетъ съ долготой, то, слѣдовательно, въ восточной части Европейской Россіи линія наибольшаго нагрѣванія склоновъ, соотвѣтсвующая изотерѣ іюля въ 20°, должна проходить сѣвернѣе ея, т. е. въ восточной Россіи южные безлѣсные склоны, а съ ними и степныя растенія, должны бы далѣе всего проникать въ глубь лѣсной области; это такъ должно бы быть, если бы объясненія г. Коржинскаго были вѣрны. На самомъ же дѣлѣ, какъ мы сейчасъ увидимъ, наблюдается скорѣй обратное явленіе: только сравнительно немногія растенія степной флоры съ наиболѣе ясно выраженнымъ альпійскомъ характеромъ, какъ напримѣръ, Alyssum alpestre, Draba repens, Schivereckia podolica, Linum perenne, проникаютъ здѣсь довольно далеко въ лѣсную область, пользуясь Ураломъ и его предгоріями, наибольшая же часть степныхъ элементовъ идетъ въ глубь лѣсной области не въ восточной, а въ западной ея части, обладающей болѣе влажнымъ, морскимъ климатомъ, и факта этого невозможно объяснить съ точки зрѣнія теоріи г. Коржинскаго.

Акад. Рупрехтъ [1]), приводя свой извѣстный списокъ прямыхъ указателей чернозема (21 видъ) говоритъ далѣе: «другой классъ растеній встрѣчается также на огромномъ пространствѣ сѣверной границы чернозема отъ Камы до Десны [2]), но потомъ они отклоняются къ сѣверо-западу, не совпадая ни съ какой термической линіей» и прибавляетъ далѣе, что ему не удалось найти объясненіе этому явленію. Очевидно, тутъ рѣчь идетъ о многочисленныхъ степныхъ растеніяхъ, встрѣчающихся по Шведскому и нашему берегу Балтійскаго моря и проникающихъ даже далѣе, до Петербурга и Финляндіи. Замѣтимъ, что къ этому же второму классу надо отнести и нѣкоторые изъ его прямыхъ указателей чернозема, именно: Adonis vernalis, встрѣчающійся на островахъ Эландѣ и Готландѣ, Stipa pennata, когда-то находимое въ Швеціи и до сихъ поръ произрастающее въ восточной Германіи, Falcaria Rivini, нерѣдкое въ Прибалтійскомъ краѣ. Но, чтобы судить о количествѣ

---

[1]) *Рупрехтъ*. Гео-ботанич. изслѣдов. о черноземѣ с. 15.

[2]) И, слѣдовательно, всѣ они могутъ служить на этомъ большомъ пространствѣ указателями чернозема.

Digitized by Google

такихъ указателей чернозема, проникающихъ на побережья Балтики, достаточно указать, что изъ 185 видовъ, характерныхъ по В. Я. Цингеру [1]) для пограничной части степной области въ средней Россіи и могущихъ служить здѣсь указателями чернозема, болѣе 50 видовъ встрѣчается въ Швеціи или въ нашемъ Прибалтійскомъ краѣ. Кромѣ того, тамъ произрастаютъ еще многіе виды изъ болѣе южной части степной полосы, не попавшіе въ списки В. Я. Цингера. Явленіе это, бросающееся въ глаза уже при перелистываньи флоры Ледебура, очевидно было принято во вниманіе Энглеромъ [2]), закрасившимъ на своей картѣ южную часть Швеціи и Финляндіи съ Прибалтійскимъ краемъ въ одинъ цвѣтъ съ Германіей и съ черноземной полосой. Въ нижеслѣдующемъ спискѣ мы собрали растенія, могущія служить указателями чернозема отъ Урала до Днѣпра, но западнѣе далеко углубляющіяся въ лѣсную область и, частью проникающія этимъ путемъ до Финляндіи, Олонецкой и Архангельской губ. Для краткости будемъ указывать лишь наиболѣе сѣверныя мѣстообитанія; въ большинствѣ случаевъ, если растеніе попадается въ Германіи, Прибалтійскомъ краѣ, или Швеціи, то оно встрѣчается также и въ Польшѣ и въ другихъ западныхъ губерніяхъ, напр. въ Минской и Могилевской. Относительно распространенія этихъ степныхъ растеній въ Германіи мы сошлемся преимущественно на цитированныя уже флоры Garcke и Schlechtendal-Hallier'a, какъ дающія новѣйшія и наиболѣе полныя свѣдѣнія; особенное вниманіе обратимъ на тѣ растенія, которыя въ Германіи встрѣчаются исключительно или преимущественно въ восточныхъ провинціяхъ [3]). По флорѣ прибрежій и островов Балтійскаго моря мы пользовались главнымъ образомъ слѣд. сочиненіями: *I. G. Fleischer*. Flora von Esth-, Liv- und Kurland. 2 Aufl. 1853. *I. Klinge*. Fl. von Esth-, Liv- und Kurland. 1882. *F. Schmidt*. Fl. d. silurischen Bodens v. Esthland. 1855. *E. Russow*. Fl. d. Umgebung Revals. 1862. *K. Meinshausen* Fl. Ingrica. 1878. *F. Ruprecht*. Fl. Ingrica. 1860. *Wahlenberg*. Fl. Suecica. 1824. *Fries*. Summa vegetabilium Scandinaviae. 1846. и *Saelan-Kihlmann-Hjelt*. Herbarium Musei fennici. 1889. Принадлежность всѣхъ этихъ растеній степной полосѣ на пространствѣ отъ Урала до

---

[1]) *В. Я. Цингеръ*. l. c. p. 512 и 513.

[2]) *A. Engler*. l. c. II томъ.

[3]) Распространеніе многихъ такихъ восточныхъ формъ въ Германіи разсматривается въ одной старой работѣ Гризебаха: Ueber Vegetationslinien des Nordwestlichen Deutschlands. 1847 см. Grisebach. Gesammelte Abhandlungen. 1880. p. 177—189.

Digitized by Google

Днѣпра усматривается изъ много разъ уже цитированныхъ трудовъ Ф. Рупрехта, П. Крылова, В. Я. Цингера, А. Н. Краснова, С. Коржинскаго, и др.

---

1. *Clematis recta L.* Герм.; на сѣверѣ до низовьевъ Одера.

2. *Thalictrum minus L.* Приб. Швеція.

3. *Th. angustifolium Jacq.* Южная горная Герм. Померанія. Пруссія. О. Эландъ. Приб. Петерб. Арханг. губ. (А. Н. Бекетовъ).

4. *Anemone sylvestris L.* Южн. и вост. Герм. Швеція. Приб. Петерб. (зап. г.). Арх. губ.

5. *Pulsatilla pratensis Mill.* Герм. (вост. ч.). Швеція и Норв. Приб. Петерб.

6. *Adonis vernalis L.* Герм. (ю. вост. ч.). о. Эландъ.

7. *Ranunculus illyricus L.* Герм. (вост. ч.). о. Эландъ.

8. *Alyssum montanum L.* Герм. (вост. ч.). Приб.

9. *Sisymbrium pannonicum Jacq.* Герм. (вост. ч.). Приб. Петерб.

10. *Erysimum strictum Fl. Wett.* Герм. (в. ч.). Петерб. Арханг. губ.

11. *Helianthemum vulgare Gärtn.* Герм. Сканд. Приб. Петерб. Арх.

12. *Viola collina Besser.* Герм. (в. ч.). Приб. Финл. Олонецк. губ. (Гюнтеръ).

13. *V. elatior Fr.* Герм. Сканд. Приб. Арх. губ.

14. *V. pratensis M. K.* Герм.; о. Эландъ.

15. *Dianthus Carthusianorum L.* Герм. (преимущ. на востокѣ). Данія. Могил. губ. (Чоловскій).

16. *Silene viscosa Pers.* Герм. (рѣдко). о. Рюгенъ. Сканд. Финл.

17. *S. Otites Sm.* Герм. Приб. Арх.

18. *S. chlorantha Ehrh.* Герм. (в. ч.). Приб. Петерб.

19. *S. noctiflora Ehrh.* Герм. Сканд. Приб.

20. *Arenaria graminifolia Schrad.* Герм. (в. ч.). Приб.

21. *Holosteum umbellatum L.* Герм. Приб. Сканд.

22. *Althaea officinalis L.* Герм. (рѣдко). Сканд.

23. *Lavathera thüringiaca L.* Герм. (в. ч.). Сканд. Приб.

Digitized by Google

24. *Hypericum hirsutum L.* Герм. (ю. ч.). Приб. Сканд. Финл.
25. *Geranium sanguineum L.* Герм. Приб. Сканд. Финл. Петерб.
26. *Rhamnus cathartica L.* Герм. Приб. Сканд. Петерб.
27. *Genista tinctoria L.* Герм. Приб.
28. *Cytisus biflorus L'Herit.* Герм. в. ч. рѣдко.
29. *Ononis hircina Jacq.* Герм. (в. ч.). Сканд. Приб.
30. *Medicago falcata L.* Герм. Приб. Сканд.
31. *Trifolium alpestre L.* Герм. Приб. Сканд.
32. *Tr. fragiferum L.* Герм. (рѣдко). Приб. Сканд. Финл. Арх. (Ruprecht).
33. *Oxytropis pilosa Dec.* Герм. (Померанія) рѣдко. Приб.
34. *Astragalus Cicer L.* Герм. Приб.
35. *Onobrychis sativa Lam.* Герм. Приб. Петерб. Сканд.
36. *Vicia tenuifolia Roth.* Герм. Сканд.
37. *V. pisiformis L.* Герм. (рѣдко). Сканд.
38. *Lathyrus tuberosus L.* Герм. Приб. Сканд.
39. *Coronilla varia L.* Герм. (чаще на востокѣ). Финляндія.
40. *Prunus spinosa L.* Герм. Приб. Сканд. Финл.
41. *Spiraea Filipendula L.* Герм. Приб. Сканд. Финл. Петерб.
42. *Potentilla supina L.* Герм. Петерб.
43. *P. opaca L.* Герм. Приб. Петерб. Сканд.
44. *P. recta L.* Герм. Псковск. губ. (Баталинъ).
45. *P. cinerea Ch.* Герм. (преим. на востокѣ). Приб.
46. *P. alba L.* Герм. вост. до Помераніи. Могил. губ.
47. *Sanguisorba officinalis L.* Герм. Приб. Петерб. Сканд. Арх. губ.
48. *Rosa tomentosa Sm.* Герм. Приб. Сканд. Петерб. (по Волхову).
49. *Epilobium parviflorum Schreb.* Герм. Приб. Петерб. (з. ч.). Сканд.
50. *Eryngium planum L.* Герм. (в. ч.), особенно по р. Вислѣ.
51. *Falcaria Rivini Host.* Герм. Приб. Сканд. Финл. (Ruprecht).
52. *Libanotis montana Cr.* Герм. (рѣдко). Приб.
53. *Ostericum palustre Bess.* Герм. (вост. ч. до Померанія). Приб.

Digitized by Google

54. *Peucedanum Oreoselinum Mnch.* Герм. Приб. Сканд. Петерб.

55. *Torilis Anthriscus Gmel.* Герм. Приб. Сканд. Финл. (Ruprecht).

56. *Archangelica officinalis Hoffm.* Герм. (в. ч.). Приб. Петерб. Сканд. Финл. Арханг.

57. *Laserpitium latifolium L.* Герм. (в. ч.). Приб. Сканд.

58. *Asperula tinctoria L.* Герм. Приб. Сканд.

59. *Galium sylvaticum L.* Герм. (восточ.). Приб. Псковск.

60. *Scabiosa ochroleuca L.* incl. Sc. Columbaria L. Герм. Приб. Сканд.

61. *Linosyris vulgaris Cass.* Герм. Сканд. (острова).

62. *Aster Amellus L.* Герм. (ю.-в. часть до Помераніи).

63. *Inula hirta L.* Герм. (в. ч.).

64. *Inula ensifolia L.* Польша. о. Готландъ [1]).

65. *Artemisia laciniata W.* Герм. (ю. ч.). о. Эландъ.

66. *Pyrethrum corymbosum W.* Герм. (преим. южн. и вост. ч.). Олонецк. губ.

67. *Senecio campester DC.* Герм. (преим. на востокѣ). Приб. Петерб. Сканд. Арханг.

68. *S. nemorensis L.* Герм. (в. ч.) Приб. Лапланд. Арх.

69. *S. paluster DC.* Герм. Сканд. Приб. Псковск. Арх.

70. *S. vernalis W. K.* Герм. (в. ч.). Приб.

71. *Echinops sphaerocephalus L.* Герм. (рѣдко). Приб. (бл. Кокенгузена). Сканд.

72. *Cirsium canum MB.* Герм. (в. ч.). Норвегія.

73. *Cirsium acaule All.* incl. C. esculentum C. A. Mey. Герм. Сканд. Приб.

74. *Carduus nutans L.* Герм. Сканд. Приб.

75. *C. acanthoides L.* Герм. Сканд. Приб.

76. *Onopordon Acanthium L.* Герм. Приб. Сканд.

77. *Serratula tinctoria L.* Герм. Приб. Сканд. Финл.

---

[1]) Въ степной полосѣ, между прочимъ, растетъ въ изобиліи на мѣловыхъ горахъ въ Корочанскомъ у. Курской губ. (с. Чураево!!) и бл. Хвалынска на Волгѣ (Claus), вѣроятно тоже на мѣлу.

Digitized by Google

78. *Jurinea cyanoides Rchb.* Герм. (рѣдко) до Мекленбурга. Минск. и Могил. губ.

79. *Scorzonera purpurea L.* Герм. вост. до Штетина.

80. *Crepis praemorsa Tausch.* Герм. (вост.). Норвегія. Приб. Петерб. Финл.

81. *Hieracium echioides W. K.* Герм. вост. до Мекленбурга. Приб. Петерб.

82. *H. virosum Pall.* Новгород. губ. Бѣлозерск. у. (г. Антоновъ).

83. *Campanula sibirica L.* Герм. (в. ч.). Могил. губ.

84. *C. bononiensis L.* Герм. (в. ч.) до Мекленбурга и Пруссіи.

85. *Erythraea pulchella Fr.* Герм. Приб. Финл.

86. *Omphalodes scorpioides Schk.* Герм. (в. ч.) до Пруссіи.

87. *Nonnea pulla DC.* Герм. вост. до Мекленб. и до Торна. Приб.

88. *Lithospermum officinale L.* Герм. Приб. Сканд. Финл. Петерб. (з. ч.).

89. *Verbascum Lychnitis L.* Герм. Швеція Приб.

90. *V. phoeniceum L.* Герм. вост. ч. особенно по р. Вислѣ.

91. *Linaria minor Desf.* Герм. Швец. Финл. Приб.

92. *Digitalis grandiflora Link.* Герм. (до Кенигсберга). Минская губ.

93. *Veronica spuria L.* Герм. (ю.-в.; въ горахъ). Гродн. губ. (ю. ч.) (Eichw.).

94. *Melampyrum arvense L.* Герм. (особенно по р. Вислѣ). Приб. Швеція. Финл.

95. *Pedicularis comosa L.* Горные луга въ Тиролѣ. Лифл. губ. бл. Кокенгузена.

96. *Salvia glutinosa L.* Герм. (вост.). Польша.

97. *S. pratensis L.* Герм. Швеція (ю. ч.). Гродно.

98. *S. sylvestris L.* Герм. (ю. ч.). Гродн. губ.

99. *Stachys recta L.* Герм. съ Пруссіей. Гродн Могил.

100. *St. annua L.* Герм. съ Пруссіей до Кенигсберга. Лифл. губ.

101. *Scutellaria altissima L.* Въ горахъ южн. Герм. Находима была на о. Рюгенѣ (Nyman).

102. *Brunella grundiflora Jacq.* Герм. Приб. Швеція.

Digitized by Google

103. *Aristolochia Clematitis L.* Польша. Приб.

104. *Thesium intermedium Hayn.* Герм. вост. до Пруссіи и Мекленбурга.

105. *Passerina annua Wickstr.* Герм. вост. до Пруссіи.

106. *Ulmus campestris L.* Герм. Швеція. Приб.

107. *Orchis ustulata L.* Герм. (преим. на югѣ и востокѣ до Кенигсберга). Приб. Петерб. Швеція.

108. *O. militaris L.* Герм. о. Рюгенъ. Швеція. Приб. Петерб.

109. *Cephalanthera rubra Rich.* Герм. Приб. Петерб.

110. *Epipactis atrorubens Schult.* Герм. Приб. Петерб.

111. *Tulipa sylvestris L.* incl. T. Biebersteiniana R. et Schult. Герм. Приб.

112. *Fritillaria Meleagris L.* incl. F. minor Ledeb. Герм. (преим. на востокѣ). Сканд.

113. *Lilium Martagon L.* Герм. Данія. Сканд. Приб.

114. *Anthericum ramosum L.* Герм. (преим. на востокѣ). Данія, Сканд.

115. *Ornithogalum umbellatum L.* Герм. Приб. Сканд.

116. *Asparagus officinalis L.* Герм. Сканд. Приб.

117. *Veratrum album L.* Герм. (ю. в.). Лапланд. Арханг.

118. *Phleum Boehmeri Wib.* Герм. Приб. Петерб. Арханг.

119. *Stipa pennata L.* Герм. (вост. ч.). Литва. Сканд.

120. *St. capillata L.* Герм. (вост. ч. до Пруссіи и Помераніи).

121. *Koeleria cristata Pers.* Герм. Сканд. Приб. Петерб.

122 *Avena pratensis L.* Герм. Приб. Петерб. (з. ч.). Финл. Олонецк.

123. *Melica ciliata L.* Герм. Сканд. Финл. Приб. (о. Эзель).

124. *Poa bulbosa L.* Герм. Сканд.

125. *Bromus erectus Huds.* Герм. Сканд.

126. *Br. tectorum L.* Герм. Приб. Финл. Сканд.

127. *Br. patulus W. K.* Герм. Приб. Сканд.

Для большинства перечисленныхъ растеній линія, огибающая крайніе пункты ихъ распространенія въ Россіи, будетъ имѣть слѣдующій видъ: начинаясь въ южной лѣсостепной части Пермской губ. и слѣдуя вдоль сѣверной границы чернозема въ юго-западномъ направленіи, она, примѣрно отъ г. Калуги или Смоленска, круто по-

Digitized by Google

ворачиваетъ на сѣверъ къ Петербургу. Очевидно, будь эта граница климатической, по крайней мѣрѣ внутри треугольника Пермь—Смоленскъ—Петербургъ всѣ эти растенія могли бы встрѣчаться, между тѣмъ изъ приведенныхъ растеній только слѣдующія найдены, и то какъ рѣдкость, въ Тверской губ.: Campanula sibirica, C. bononiensis, Lithospermum officinale, Digitalis и Orchis ustulata. Первые два вида указываются, кромѣ того, въ Ярославской губ., а Lithospermum съ Nonnea pulla и Pedicularis comosa—въ Костромской. Если допустить, что въ Прибалтійскомъ краѣ каменистые склоны, на которыхъ преимущественно произрастаютъ тамъ эти степныя формы, безлѣсны по причинѣ, указанной г. Коржинскимъ, то непонятно, отчего такихъ же склоновъ не существуетъ южнѣе, напр. по Волгѣ въ Тверской губ.? Усиленное освѣщеніе сѣвернаго лѣтняго дня въ Прибалтійскомъ краѣ не можетъ дать ему въ этомъ отношеніи особыхъ преимуществъ передъ Тверской губ. въ виду болѣе влажнаго приморскаго климата побережья; кромѣ того, склоны Эстляндскаго Глинта, гдѣ чаще всего попадаются степныя формы въ общемъ обращены прямо на сѣверъ. Не въ безлѣсности южныхъ каменистыхъ склоновъ, вслѣдствіе ихъ большей нагрѣваемости, лежитъ, слѣдовательно, причина распространенія всѣхъ этихъ растеній такъ далеко въ лѣсную область по западной окраинѣ Россіи. Что вообще не болѣе умѣренный морской климатъ позволяетъ имъ здѣсь подвинуться къ сѣверу, это можно видѣть изъ того интереснаго факта, что многія изъ степныхъ растеній, имѣющихъ въ западной Россіи сѣверо-восточныя предѣльныя линіи, въ Германіи встрѣчаются преимущественно или исключительно въ восточныхъ провинціяхъ и имѣютъ тамъ слѣдовательно предѣльную линію, проходящую съ сѣверо-востока на юго-западъ. Иными словами, мы имѣемъ группу растеній, характерныхъ для степной области, граница распространенія которыхъ дѣлаетъ въ восточной Германіи и западной Россіи неожиданный изгибъ къ сѣверу. Такой изгибъ нельзя, конечно, мотивировать какими-либо преимуществами этихъ мѣстностей въ климатическомъ отношеніи. Въ приведенномъ спискѣ отмѣчено до 50 такихъ видовъ; но, еслибы подробно прослѣдить распространеніе въ Германіи и остальныхъ 77 видовъ, то окажется, въ большинствѣ случаевъ, что они чаще всего попадаются или въ гористой южной Германіи или въ восточныхъ ея провинціяхъ. E. Loew [1]), подробно прослѣдившій распространеніе въ низменной

[1]) *E. Loew.* Ueber Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande. Linnaea. XVII p. 645.

Digitized by Google

Германіи 17 наиболѣе характерныхъ степныхъ формъ, нашелъ, что, по мѣрѣ приближенія къ востоку, пункты нахожденія степныхъ растеній учащаются въ значительной прогрессіи. Такъ напр. на берегахъ Шпрее онъ насчитываетъ лишь 18 отдѣльныхъ пунктовъ, гдѣ были находимы степныя растенія его списка. По линіи Одера число это возрастаетъ до 40; по линіи Эльбы насчитывается уже 70 пунктовъ и, наконецъ, по берегамъ Вислы число пунктовъ сразу возрастаетъ до 178. Еслибы мы стали подвигаться далѣе въ томъ же восточномъ направленіи, параллельно границѣ чернозема, то наблюдали бы обратное явленіе—постепенное исчезаніе растеній по мѣрѣ приближенія къ предѣламъ Тверской и Новгородской губ. Такъ какъ многія изъ степныхъ растеній, имѣющихъ распространеніе вдоль Вислы, встрѣчаются также въ Скандинавіи, на островахъ Балтійскаго моря и на его берегахъ, причемъ идутъ иногда гораздо восточнѣе Вислы, то указаннаго факта нельзя объяснить занесеніемъ растеній самой рѣкой, берущей свое начало въ Карпатахъ.

Выше мы насчитали во флорѣ Прибалтійскаго края до 39 видовъ горно-альпійскаго характера, подобно этимъ 50 «степнымъ» видамъ, проникающихъ сюда (за исключеніемъ нѣкоторыхъ арктическихъ или скандинавскихъ формъ) черезъ западныя губерніи Россіи и, преимущественно, восточныя части Германіи. Затѣмъ кромѣ этихъ 89 видовъ при берегахъ Балтійскаго моря попадается еще 77 степныхъ формъ, имѣющихъ болѣе значительное распространеніе въ низменностяхъ Германіи. Мы видимъ, что *формы горно-альпійскаго или арктическаго происхожденія, принадлежащія несомнѣнно къ остаткамъ флоры ледниковаго періода, идутъ сюда какъ бы рука объ руку съ растеніями, принимаемыми за степныя.* Такое сообщество весьма рельефно указываетъ на родство обѣихъ этихъ группъ растеній, на одинаковое ихъ происхожденіе, и всякое раздѣленіе ихъ будетъ только искусственнымъ. Совершенно такое же явленіе, но только въ миніатюрѣ, мы наблюдаемъ на Оленьей горѣ у Нижняго и въ обоихъ случаяхъ особенности мѣстности иллюстрируются обитаніями сосны на каменистой почвѣ.

Хотя большинство изъ этихъ 166 (50+39+77) видовъ суть растенія открытыхъ каменистыхъ склоновъ, но мы уже изложили выше тѣ соображенія, по которымъ для объясненія указываемаго явленія, мы не можемъ признать достаточнымъ воззрѣніе, отстаиваемое г. Танфильевымъ, и объясненія, вытекающія изъ теоріи г. Коржинскаго. Мы не можемъ остановиться на объясненіяхъ подобныхъ фактовъ, предлагаемыхъ названными авторами, еще по слѣдующей

Digitized by Google

причинѣ: въ числѣ формъ изъ степной полосы Россіи, изолированно проникающихъ на побережья Балтики, попадаются растенія песковъ, болотъ, а также нѣкоторыя луговыя и лѣсныя формы, которыя могли бы, очевидно, встрѣчаться и во всей лѣсной области Россіи и сѣверной Германіи, и потому исключительное распространеніе ихъ въ указанномъ направленіи необъяснимо отсутствіемъ въ сосѣднихъ мѣстностяхъ подходящихъ станцій. Представимъ примѣры подобныхъ растеній.

Anemone sylvestris L. Какъ показываетъ уже самое имя, растеніе это не чуждается лѣса и, дѣйствительно, его нерѣдко встрѣчаемъ въ густыхъ лиственныхъ лѣсахъ черноземной области и потому, казалось бы, оно могло бы найти себѣ подходящія станціи и внутри лѣсной области, однако оно туда почти не проникаетъ, встрѣчаясь лишь по ея окраинамъ, напр. по Уралу, въ Прибалтійскихъ губ. и въ Архангельской губ.; въ послѣдней губерніи Рупрехтъ (Fl. Samoj.) находилъ Anem. sylvestris даже въ первобытномъ лѣсу (sylva primaeva) между Пинегою и Мезенью и такой фактъ показываетъ, что ни лѣса, ни климатъ не представляютъ препятствія распространенію этого одного изъ указателей чернозема въ лѣсную область.

Senecio campester DC. Подобно предъидущему не встрѣчается въ лѣсной области, окружая ее со всѣхъ сторонъ, хотя въ степной области попадается и въ тѣнистыхъ лѣсахъ и кустарникахъ (Липецкій уѣздъ!!), обнаруживая тѣмъ, что оно невполнѣ чуждается лѣсной тѣни.

Hieracium virosum Pall. Довольно распространенное растеніе въ степи. Растетъ по кустарнымъ склонамъ, особенно въ смѣси съ степными кустарниками, но въ Землѣ Войска Донскаго нерѣдко попадается и въ лѣсахъ, а въ горныхъ соснякахъ по р. Донцу оно даже очень обыкновенное растеніе. По В. Я. Цингеру (Сборникъ свѣд.) и г. Шмальгаузену (Фл. Ю.-З. Р.) въ центральныхъ губерніяхъ и въ Юго-западномъ краѣ оно не доходитъ до сѣверной границы чернозема, а потому, во всякомъ случаѣ, не лѣса препятствуютъ его распространенію къ сѣверу. Точно также оно не имѣетъ здѣсь и климатической границы, т. к. найдено въ Бѣлозерскомъ у. Новгородской губ. (г. Антоновъ въ Труд. Спб. О. Е. XIX) и въ глубинѣ лѣсной области Пермскаго Урала по сухимъ *лѣсистымъ* склонамъ на р. Яйвѣ и на Тихонскомъ камнѣ (Крыловъ, Пермск. фл.).

Pyrethrum corymbosum W. Въ центральныхъ губерніяхъ останавливается на южномъ предѣлѣ лѣсной области, хотя вездѣ здѣсь

Digitized by Google

растетъ *преимущественно* по тѣнистымъ гористымъ лѣсамъ, также какъ и въ южной Германіи (Koch, Synops.). По г. Гюнтеру, встрѣчается въ Олонецкой губ.

Интереснѣе всего, что нѣкоторыя болотныя и луговыя формы, подобно этимъ ксерофиламъ, окружаютъ со всѣхъ сторонъ лѣсную область, не заходя въ ея середину. Типичнѣйшимъ растеніемъ послѣдней категоріи можетъ служить Archangelica officinalis Hoffm.— зонтичное луговыхъ болотъ, распространеніе котораго было уже подробно изучено Н. Кауфманомъ (Московская фл. стр. 676) [1]), пришедшимъ къ единственно возможному заключенію, что такое распространеніе его можно объяснить только геологически. Другое зонтичное сырыхъ луговъ—Ostericum palustre Besser подобно предъидущему встрѣчается во всей степной области до Урала и границу чернозема переступаетъ только на западѣ, распространяясь тамъ до Дерпта (Glehn), оо. Моона и Эзеля, причемъ въ Германіи оно чаще всего встрѣчается тоже на востокѣ. Кауфманомъ указанъ еще другой подобный примѣръ—Veratrum album L.—тоже растеніе сырыхъ луговъ. Въ отличіе отъ предъидущаго, кольцо обитанія этого вида, окружающее лѣсную область съ юга, востока и сѣвера, не замыкается только въ Прибалтійскихъ губерніяхъ, гдѣ это растеніе не было находимо. Совершенно такое же распространеніе имѣетъ одно торфяное растеніе, Senecio paluster DC. и водное Limnanthemum nymphaeoides Link. Senecio этотъ довольно обыкновененъ въ западныхъ губерніяхъ, откуда двумя вѣтвями онъ распространяется въ сѣверномъ направленіи черезъ Прибалт. губ., Петербургскую (Р. Регель), Псковскую (Баталинъ) до Архангельска и Новой Земли (Бекетовъ) и по южному направленію встрѣчается въ Курской губ.! (Гефтъ), Тамбовской (Семеновъ), Харьковской (Черняевъ), въ Уфимской и Пермской (Шелль, Крыловъ). Limnanthemum недавно найдено было въ Прибалтійскомъ краѣ и въ Архангельской губ. (Кузнецовъ). Въ Пермской губ. оно извѣстно только за Ураломъ, а въ остальной Россіи найдено лишь въ самыхъ южныхъ, внѣ-эрратическихъ частяхъ степной области и въ западныхъ губерніяхъ. Тутъ же, въ пограничныхъ частяхъ Германіи и Россіи, далѣе всего къ сѣверу проникаетъ въ Европѣ Aldrovandia vesiculosa L. очень рѣдкое водное растеніе [2]), также какъ и

---

[1]) Кауфманъ, однако, не упоминаетъ въ своемъ подробномъ обзорѣ распространенія этого растенія о томъ интересномъ фактѣ, что въ Германіи оно извѣстно только въ восточныхъ провинціяхъ.

[2]) Распространеніе Aldrovandia подробно изучено г. Корминскимъ въ монографіи этого вида, помѣщенной въ Трудахъ Общ. Ест. при Казанск. Универс. Т. XVII, вып. I.

Digitized by Google

Limnanthemum принадлежащее несомнѣнно къ теперь уже исчезающимъ остаткамъ третичной флоры. Замѣчательно, что чаще всего въ Европѣ Aldrovandia попадается вдоль Вислы, флора береговъ которой изобилуетъ, какъ мы видѣли, степными растеніями. Нахожденіе Aldrovandia въ Пинскомъ уѣздѣ тоже, очевидно, находится въ связи съ обитаніями тамъ Larix europaea, Azalea pontica и, можетъ быть, Juniperus Sabina. Еще болѣе замѣчательную особенность мѣстной флоры представляетъ другое, тоже водное растеніе, Hydrilla verticillata Casp., которое, по рѣдкости своей, принималось Ледебуромъ, чуть ли не за миѳическое. Г. Бируля [1]), представившій интересный очеркъ распространенія его, насчитываетъ 5 пунктовъ, гдѣ оно до сихъ поръ было наблюдаемо въ Европѣ, и всѣ эти пункты лежатъ въ восточной Германіи и сѣверо-западной Россіи. Здѣсь же въ западной части лѣсной области Россіи, проникая и до Скандинавіи, распространена и Trapa natans—теперь уже исчезающая форма несомнѣнно очень древняго происхожденія. Въ остальной Россіи она извѣстна только въ степной и въ пограничныхъ со степной частяхъ Россіи, т.-е. имѣетъ распространеніе по типу многихъ степныхъ растеній. Ту же форму площади обитанія имѣетъ и Allium ursinum L.—растеніе глухихъ тѣнистыхъ лѣсовъ, тѣмъ не менѣе отсутствующее въ лѣсной области, за исключеніемъ западной ея части, гдѣ распространяется далеко къ сѣверу до среднихъ частей Швеціи и Аландскихъ острововъ. Въ остальной Россіи этотъ лукъ растетъ въ лѣсостепной части Юго-Западнаго края (Шмальг.), подъ Харьковомъ (Черняевъ), въ Тульской губ. (Цинг.), бл. Владиміра (Палласъ) и, судя по описанію и русскому названію «черемша», тотъ же лукъ растетъ и на югѣ Пермской губ. (Крыловъ, Перм. фл. с. 256). Упомянемъ, наконецъ, о Swertia perennis L.—растеніи горноальпійскихъ торфяниковъ, спускающемся на торфяники сѣверо-восточной Германіи до Кенигсберга, Мекленбурга и Гольштейна, у насъ растущее въ Подольской губ., въ Польшѣ, Литвѣ, въ Могилевской и Прибалтійскихъ губерніяхъ до Петербурга и, можетъ быть, изолированно попадающееся въ губ. Курской [2]). Въ лѣсахъ прикарпатскихъ частей Юго-западнаго края, въ Польшѣ, въ губ. Виленской и Могилевской встрѣчается еще интересное, по своему прерывистому распространенію, горное зонтичное: Pleurospermum austria-

---

[1]) См. Вѣстникъ Естествознанія. 1890, № 5.

[2]) Ледебуръ (Fl. ross.) относитъ къ этому виду Gentiana palustris Froel. упоминаемую въ Каталогѣ Гефта (Hoefft. Enumer. № 204), хотя скорѣй всего подъ этимъ именемъ скрывается Gentiana Amarella L., а не Swertia.

Digitized by Google

cum Hoffm. (P. uralense Hoffm., P. lithuanicum Down.), почти не отличающееся отъ уральскаго и сибирскаго растенія, недавно найденнаго въ Архангельской губ. (Кузнецовъ); оно нигдѣ неизвѣстно въ центральныхъ губерніяхъ, очевидно не по отсутствію тамъ необходимыхъ для него условій обитанія. Наконецъ, въ приведенномъ спискѣ степныхъ элементовъ флоры Прибалтійскаго края, изъ произрастающихъ по болотистымъ лугамъ, можно указать еще на слѣдующіе виды: Ononis hircina, Trifolium fragiferum, Sanguisorba, Epilobium parviflorum, Senecio nemorensis, Cirsium acaule, C. canum, изъ коихъ Ononis, Senecio и Cirsium canum въ Германіи произрастаютъ только на востокѣ. Напомнимъ въ заключеніе, что къ числу особенностей флоры Литвы и восточной Пруссіи принадлежатъ еще слѣд. виды изъ числа тѣхъ, распространеніе которыхъ было уже нами прослѣжено выше: Orobus ochraceus, Spiraea Aruncus, Trifolium Lupinaster, Dentaria bulbifera, Potentilla verna, Saxifraga tridactylites, Asperula cynanchica, Siler trilobum и Taxus baccata. Изъ нихъ Orobus, Spiraea, Dentaria, Siler и Taxus— суть лѣсныя формы.

Итакъ мы видимъ, что обширная группа видовъ, принимаемыхъ за характерныя для степной полосы Россіи вслѣдствіе отсутствія ихъ въ большей части лѣсной области, въ западной части послѣдней проникаетъ въ нее довольно далеко. Часть ихъ имѣетъ довольно сплошное распространеніе въ западныхъ губерніяхъ Россіи и во всей Германіи, не исключая и низменной ея части, другая же часть встрѣчается только въ южной, наиболѣе гористой части Германіи и затѣмъ, въ пограничныхъ частяхъ Россіи и Германіи, распространяется болѣе или менѣе далеко къ сѣверу по направленію къ Скандинавіи, причемъ многія изъ характерныхъ степныхъ формъ проникаютъ до самой Скандинавіи, а нѣкоторая часть идетъ и далѣе къ сѣверо-востоку до Эстляндской, Петербургской губ. и до Финляндіи. Мы видѣли, что растеніямъ этимъ сопутствуетъ рядъ формъ горно-альпійскихъ, а также луговыхъ, болотныхъ и лѣсныхъ, ограниченное распространеніе которыхъ въ тѣхъ мѣстахъ нельзя объяснить отсутствіемъ подходящихъ станцій въ окружающихъ мѣстностяхъ; а разъ мы допустимъ, что такія растенія дѣйствительно существуютъ тамъ, то уже легко допустить, что и другіе виды, ихъ сопровождающіе, хотя бы и изъ ксерофиловъ, но имѣющіе съ ними общую площадь обитанія, имѣютъ таковую и по причинамъ общимъ.

Хотя въ послѣдніе годы изученіе пост-пліоценовыхъ отложеній, недавно бывшихъ въ полномъ пренебреженіи, значительно под-

Digitized by Google

винулось впередъ, такъ что выраженіе Руперхта, что «геологія не въ состояніи развернуть и читать послѣдніе листы въ исторіи нашей планеты», можно уже считать устарѣвшимъ, но и идея Рупрехта, «что нынѣ живущія растенія представляютъ какъ бы слова, которыя, будучи правильно связаны, даютъ возможность читать исторію земной поверхности до третичнаго періода», остается въ своей силѣ и прибавляетъ новый методъ для изслѣдованія того же вопроса. Не скрывая отъ себя трудностей согласовать указанные факты ботанической географіи съ тѣмъ, что извѣстно намъ о недавнемъ геологическомъ прошломъ сѣверо-западнаго прибалтійскаго края, мы позволимъ себѣ, однако, сдѣлать попытку въ этомъ направленіи, будучи увѣрены, что только въ этомъ геологическомъ прошломъ и можно найти разгадку указаннымъ явленіямъ.

Уже a priori надо допустить, что скандинавскіе ледники въ Германіи и въ пограничныхъ частяхъ Россіи должны были быть короче, чѣмъ въ остальной Россіи, такъ какъ тѣ мѣстности лежатъ на продолженіи оси скандинавскихъ горъ, а наибольшія массы льдовъ естественно должны были получить движеніе по нормалямъ къ хребту. Если справедливо (см. карту г. Никитина), что на сѣверо-востокѣ Россіи, въ губ. Архангельской, ледники не доходили даже до Тиманскаго кряжа, то такое короткое теченіе ихъ въ той сѣверной мѣстности, несмотря на благопріятныя условія для накопленія льдовъ, очевидно, объясняется точно также, именно: та мѣстность, подобно Германіи, находится въ сторонѣ отъ главнаго русла ледниковъ. Возможно, что сюда заходили лишь боковыя вѣтви главнаго ледниковаго потока, спускавшагося съ хребта Келена въ Швеціи, направленіе главнаго русла котораго получится, если мы соединимъ линіей центральныя части Скандинавіи съ наиболѣе удаленными отсюда пунктами нахожденія ледниковыхъ слѣдовъ, лежащими, какъ показываетъ карта г. Никитина, по низовьямъ р. Медвѣдицы и Хопра. Эта линія, дѣйствительно, имѣетъ направленіе перпендикулярное къ оси хребта. Мы допускаемъ, что въ сѣверо-западной Россіи и въ большей части Германіи, въ теченіе обоихъ ледниковыхъ періодовъ и особенно во время втораго періода, существовали мѣста, непокрытыя ледниками, и такіе участки, хотя бы и съ перерывами, продолжались до самой Скандинавіи. Въ Польшѣ и по низовьямъ Вислы, характеризующейся изобиліемъ степныхъ формъ, ледники должны были быть особенно не сплошными, такъ какъ эти мѣстности болѣе возвышенны, чѣмъ остальная сѣверо-западная часть Германской низменности, которая, къ тому же,

Digitized by Google

была подъ моремъ наканунѣ ледниковаго періода [1]). Въ то время, когда большой ледникъ еще далеко углублялся въ равнину Россіи, мѣстности къ западу и востоку отъ него заселялись растеніями изъ ближайшихъ прежнихъ окраинъ ледника, причемъ въ восточной части, совпадающей съ настоящей областью сибирскихъ хвойныхъ Траутфеттера, господствовали формаціи сибирской тайги, съ западной же стороны удобнѣе всего могли распространяться колоніи растеній съ юго-западной прикарпатской окраины прежняго ледника. Такимъ образомъ проникновеніе многихъ степныхъ растеній къ сѣверу въ сопредѣльныхъ частяхъ Россіи и Германіи можно разсматривать какъ слѣды болѣе ранняго освобожденія тѣхъ мѣстностей отъ ледниковъ. Что касается остальной границы распространенія степныхъ растеній, то мы принимаемъ, слѣдуя г. Кеппену [2]), что сѣверная граница чернозема въ центральныхъ губерніяхъ совпадаетъ съ предѣломъ втораго ледниковаго покрытія; до этого предѣла надвигались ледники, отступавшіе въ межледниковую эпоху, можетъ быть, сѣвернѣе этой линіи. Замѣтимъ, что предѣльная линія втораго ледниковаго покрытія и въ Германіи имѣетъ тоже ботаническое значеніе, какъ и въ Россіи. Мы имѣемъ объ этомъ свидѣтельство г. Краснова [3]), по словамъ котораго въ окрестностяхъ Salzsee бл. Галле, лежащихъ за указаннымъ предѣломъ, появляются многочисленныя степныя формы, которыя даже группируются тамъ въ формаціи совершенно сходныя со степными и произрастаютъ на лессѣ, верхній горизонтъ котораго черноземъ и совершенно сходенъ съ лессомъ черноземной Россіи.

То же, что мы видѣли на чертѣ наибольшаго ледниковаго покрытія въ первый періодъ, должно повториться и здѣсь, такъ какъ возможно, что нѣкоторая доля видовъ, имѣвшихъ распространеніе во второй періодъ по южной окраинѣ ледниковъ, послѣ ихъ отступленія осталась на своихъ мѣстахъ, мало или вовсе не проникая на обнажившуюся поверхность [4]). Независимо отъ того, нѣко-

---

[1]) Сравн. *Г. Никитинъ* въ Изв. Геолог. Комит. Т. V. с. 162.

[2]) *Ѳ. Кеппенъ*. l. c. 551. Къ такому же мнѣнію склоняется и г. *Никитинъ*: см. Изв. Геолог. Комет. Т. V. с. 175.

[3]) *А. Н. Красновъ*. Опытъ исторіи развитія фл. Тянь-Шаня. с. 220.

[4]) Нѣкоторые виды, изъ имѣвшихъ прежде распространіе во всей нынѣшней степной области, по отступленіи ледниковъ втораго періода, могли сохраняться только по окраинамъ тайги, исчезнувъ изъ степной области и не успѣвъ, или не имѣя возможности проникнуть въ таежную. Сюда относимъ Hippophaë, Garanium bohemicum, Cypripedium macranthum, Azalea pontica, Hydrilla, Allium ursinum и т. п. виды. Къ этой же категоріи принадлежатъ Genista germanica L. и Cytisus nigricans L., имѣющіе очень странное распространеніе поперекъ Россіи въ погра-

Digitized by Google

торые виды, останавливающіеся на сѣверной границѣ чернозема, могутъ имѣть здѣсь климатическую границу, а многіе другіе, хотя и могли бы распространиться къ сѣверу, но вытѣснены были лѣсами сибирскаго, таежнаго типа, болѣе приспобленными къ мѣстности, подвинувшимися съ сѣверо-востока; отъ этого и происходитъ рѣзкость границы степной и лѣсной флоры въ Европейской Россіи, увеличивающаяся по мѣрѣ приближенія къ востоку. Но тамъ, на западѣ, гдѣ ледники были менѣе сплошные, тамъ далѣе всего проникаютъ къ сѣверу и степныя растенія, входившія въ составъ флоры ледниковаго періода.

Такъ какъ въ этотъ второй періодъ свободная поверхность была значительнѣе и занимала всю настоящую черноземную область, то дошедшіе до насъ остатки той флоры должны имѣть и большее распространеніе въ степи, т. е. должны принадлежать къ степнымъ формамъ по преимуществу. Они не пригодны для характеристики флоры отдѣльныхъ частей степной полосы, подобно остаткамъ флоры перваго періода, но характеризуютъ степную область по отношенію къ сосѣднимъ мѣстностямъ. Но если ботаническіе слѣды перваго обледенѣнія могутъ быть легко замѣчены въ степи по растеніямъ съ ограниченнымъ распространеніемъ, съ границами, не объясняемыми ни климатомъ, ни отсутствіемъ подходящихъ станцій, то труднѣе изъ множества видовъ, останавливающихся на сѣверной границѣ чернозема, выдѣлить тѣ изъ нихъ, которые имѣютъ здѣсь геологическую границу, а не климатическую и не вытѣснены съ сѣвера тайгой; но мы показали на примѣрахъ нѣкоторыхъ водныхъ, луговыхъ и лѣсныхъ формъ степной полосы, что такія растенія дѣйствительно существуютъ, почему надо думать, что многіе виды и изъ среды ксерофиловъ не распространились бы къ сѣверу, если бы и не встрѣчали тамъ лѣсовъ, и потому рѣзкость границы лѣсной и степной области въ центральной Россіи не есть только результатъ вытѣсненія лѣсомъ степи, а многія степныя формы могли бы проникнуть въ лѣсную область, еслибы способность къ переселеніямъ въ нихъ не была ограничена.

Сказаннаго, однако, недостаточно для объясненія мѣстонахожденій горной сосны въ Эстляндіи и сопровождающей ея флоры. Хотя обры-

---

ничной песчаной полосѣ карты Чаславскаго (ср. Цинг. Сборн.). Недавно найденную подъ Москвой и въ Калужской губ. (Голенкинъ) Festuca sylvatica Vill. и два наиболѣе замѣчательныя растенія московской флоры: Prenanthes muralis L. и Cortusa Matthioli L.—относимъ сюда же. Послѣднія три вида могутъ быть разсматриваемы также, какъ особенности флоры сѣверной части средне-русской возвышенности.

Digitized by Google

вы Глинта существовали уже наканунѣ ледниковаго періода, но они, находясь на пути главнаго ледянаго потока, несомнѣнно были покрыты толстымъ слоемъ льда въ теченіе обоихъ ледниковыхъ періодовъ. Но было время, когда ледники отступили уже далеко къ сѣверу, заполнив однако впадину Балтійскаго моря и Финскаго залива. Тогда обрывы Глинта съ западною частью Петербургской губерніи представляли высоты, ограничивающія съ юго-западной стороны ложе ледника, имѣвшаго движеніе вдоль Финскаго залива, продолжавшагося далѣе въ восточныя части Петербургской губ. Къ этому времени и можно отнести происхожденіе особенностей флоры Эстляндской и Петерб. губерній. Естественно предположить, что эти высоты заселились тогда главнымъ образомъ выходцами съ запада и съ низовьевъ Двины-Вислы, гдѣ «степныя» формы ледниковой эпохи основались уже значительно ранѣе. Въ этомъ же смыслѣ объясняетъ особенности флоры известняковой части Петерб. губ. и Р. Регель въ интересной замѣткѣ о колонизаціи растеній упомянутой губерніи [1]). Но часть видовъ, составляющихъ наиболѣе замѣчательную особенность флоры обоихъ береговъ Финскаго залива, именно, изъ помѣщенныхъ въ нашемъ первомъ спискѣ рѣдкихъ и малораспространенныхъ формъ мѣстной флоры, можетъ быть также и Скандинавскаго происхожденія. Сюда напр. можно отнести слѣдующіе виды, распространеніе которыхъ ограничивается приморскими обрывами: Draba incana, Hutchinsia, Helianthemum oelandicum, Cerastium alpinum, Potentilla fruticosa, Sedum album, Saxifraga adscendens, Artemisia rupestris, Hippophaë rhamnoides и нѣкотор. другіе. Всѣ они встрѣчаются въ Скандинавіи, но съ юга ближайшія мѣстонахожденія ихъ находятся не ближе горъ центральной Европы. Перечисленныя формы, такъ же какъ и рядъ другихъ формъ болѣе «степнаго» характера, находимыя здѣсь и въ Скандинавіи какъ рѣдкости, указываютъ на связь мѣстной флоры съ Скандинавской, несмотря на раздѣленіе моремъ. Они могли быть занесены сюда моренами изъ Скандинавіи. Такое переселеніе не могло, однако, распространяться на большія пространства, такъ какъ по мѣрѣ движенія ледника въ глубь Россіи, матеріалъ поверхностныхъ моренъ долженъ былъ поглощаться трещинами и переходить въ массу льда, почему и переселеніе растеній этимъ способомъ ограничивалось только мѣстностями, ближайшими къ Скандинавіи. Наконецъ, переселеніе ограниченное Глинтомъ, возможно объяснить еще

---

[1]) Труды Спб. Общ. Ест. XIX. p. 12.

Digitized by Google

посредствомъ торосовъ; оно должно было происходить въ самомъ концѣ ледниковаго періода, когда ледники спускались уже въ свободное море.

Въ противность мнѣнію нѣкоторыхъ геологовъ [1]), предполагающихъ, что въ ледниковую эпоху вся Скандинавія была покрыта толстой, нигдѣ не прерывающейся ледяной корой, безъ поверхностныхъ моренъ, мы должны допустить, что и въ моментъ наибольшаго развитія гляціальныхъ явленій въ Скандинавіи могли оставаться кое гдѣ возвышенные пункты, никогда не покрывавшіеся льдомъ. Кромѣ того, громадность матеріала, снесеннаго ледникомъ въ равнину, позволяетъ думать, что горы въ то время были выше чѣмъ теперь. Можетъ быть выдающіеся гребни по своей необширности и не могли давать достаточно матеріала для поверхностныхъ моренъ (если уже отсутствіе этихъ моренъ необходимо признать по геологическимъ соображеніямъ), но на этихъ, хотя и незначительныхъ по величинѣ участкахъ, все же могли найти себѣ убѣжище многія растенія. A. Engler [2]), по ботаническимъ соображеніямъ, допускаетъ существованіе нѣкоторой растительности въ Скандинавіи во всю ледниковую эпоху. По замѣчанію этого автора, если въ Гренландіи и на Шпицбергенѣ, представляющихъ теперь ту же картину развитія ледниковъ, какъ и Скандинавія въ пост-пліоценовую эпоху, даже выше 75-ой параллели встрѣчаются мѣста съ довольно богатой, по мѣсту, флорой, то при несравненно болѣе выгодныхъ климатическихъ условіяхъ Скандинавіи, эта растительность могла быть тамъ даже довольно разнообразна. Кромѣ альпійско-арктическихъ формъ, здѣсь могли сохраниться даже нѣкоторые элементы третичной флоры, существовавшей въ Скандинавіи наканунѣ ледниковаго періода. Сюда, напримѣръ, можно отнести встрѣчающіеся въ Скандинавіи Taxus baccata, Hedera Helix [3]), Ligustrum vulgare, Stipa pennata и др. типичнѣйшіе представители третичной палеарктической флоры. Не легко допустить, что всѣ эти исчезающія или исчезнувшія (Stipa) теперь третичныя формы переселились сюда съ юга уже послѣ ледниковаго періода, минуя такое серьезное препятствіе, какъ Балтійское море, и переселились только затѣмъ, чтобы исчезать вновь. Уцѣлѣвшіе кое гдѣ остатки третичной флоры вездѣ, напротивъ, обнаруживаютъ крайнюю неподвижность и неспособ-

---

[1]) См. г. *Гольмъ* въ Изв. Геолог. Комит. Т. III. с. 311.

[2]) l. c. p. 145.

[3]) Мы уже упоминали выше, что цвѣтущіе экземпляры плюща встрѣчаются довольно высоко на Бернскихъ Альпахъ.

Digitized by Google

ность къ переселеніямъ [1]). Вѣроятно и настоящіе сосновые лѣса въ Скандинавіи не суть потомки переселенцевъ, явившихся сюда только послѣ отступленія ледниковъ, а прямые потомки болѣе древнихъ боровъ, существовавшихъ здѣсь въ третичный періодъ. Очень вѣроятно, что только здѣсь, въ горахъ сѣверной Скандинавіи, да на Альпахъ Энгадина въ Швейцаріи, уцѣлѣла и та форма сосны, которая, сохраняя свой третичный горный характеръ, одѣвала горные выступы среди пространствъ занятыхъ ледниками: мы говоримъ о Pinus Frieseana Wich., подымающейся, какъ мы уже упо-

---

[1]) На замѣчательный примѣръ удивительной живучести нѣкоторыхъ представителей третичной флоры, при крайней въ тоже время инертности, недавно обратилъ вниманіе г. *Никольскій* въ статьѣ о природѣ острова Сахалина (Труды Спб. Общ. Естеств. Т. XX вып. 5 см. также *Ф. Б. Шмидтъ* въ Трудахъ Сибирской Экспедиціи Импер. Географ. Общ. Физическій отд. Т. II, Ботанич. часть). Примѣръ этотъ какъ нельзя лучше можетъ иллюстрировать все сказанное сейчасъ объ остаткахъ третичной флоры въ Скандинавіи въ ледниковый періодъ. Оказывается, что въ горахъ Сахалина, между верхнимъ предѣломъ хвойнаго лѣса и поясомъ альпійскихъ стлаников, находится полоса лиственнаго лѣса, состоящая изъ южныхъ типовъ Японской-третичной флоры, каковы (по г. Шмидту и г. Никольскому): Vitis Thunbergii, Phillodendron amurense, Skimmia japonica, Ilex crenata, Evonymus latifolius, Rhus radicans, Prunus Maakii, Hydrangea scandens, H. paniculata, Viburnum plicatum, Ligustrum Ikota, Arundinaria kurilensis и Taxus baccata—встрѣчающійся также и въ Скандинавіи, причемъ Сахалинскимъ Ligustrum и Evonymus викарируютъ Скандинавскія Ligustrum vulgare и Evonymus europaeus. Такъ какъ, по Шмидту, на Сахалинѣ распространены глубоководныя пліоценовыя отложенія, то наканунѣ ледниковаго періода, слѣды котораго найдены на сѣверѣ острова, Сахалинъ представлялъ группу мелкихъ островов, флора которыхъ, конечно, была сходна съ современной третичной флорой Японіи. Послѣ поднятія мѣстности прежніе острови обратились въ вершины горъ и, слѣдовательно, виды, входящіе въ составъ подальпійскаго лиственнаго пояса, произрастаютъ теперь приблизительно на тѣхъ же самыхъ мѣстахъ, которыя служили имъ почвой въ пліоценовую эпоху. Невозможно допустить, что всѣ эти растенія переселились сюда послѣ ледниковаго періода съ береговъ острова, минуя негостепріимную для нихъ хвойную полосу, тѣмъ болѣе, что по Шмидту (p. 96) въ этой подальпійской зонѣ японская флора отличается даже большимъ разнообразіемъ, чѣмъ на берегахъ острова, и, слѣдовательно, скорѣе сама береговая полоса состоитъ изъ переселенцевъ съ горъ. Г. Шмидтъ объясняетъ это замѣчательное явленіе болѣе сильнымъ нагрѣваніемъ солнца въ горахъ, а г. Никольскій допускаетъ, что въ рельефѣ Сахалинскихъ горъ, при извѣстныхъ господствующихъ тамъ вѣтрахъ, возможна такая комбинація, что часть склоновъ на высотѣ 700—1200 ф. (высота лиственнаго пояса) вслѣдствіе интерференціи вѣтра подвергается меньше дѣйствію вѣтровъ, на Сахалинѣ губительно дѣйствующихъ на растительность. Странно, однако, что ничего подобнаго намъ неизвѣстно въ другихъ горахъ; но во всякомъ случаѣ, если бы даже дѣйствительно климатическія условія на нѣкоторой высотѣ въ горахъ оказались болѣе благопріятными, чѣмъ у береговъ, то это могло бы только способствовать сохраненію флоры на прежнемъ мѣстѣ. Въ настоящее время климатъ южной части Сахалина, находящейся на широтѣ г. Астрахани, сходенъ съ Архангельскимъ и Олонецкимъ; въ ледниковую эпоху онъ вѣроятно былъ еще суровѣе и, если остатки третичной флоры на Сахалинѣ обильнѣе чѣмъ въ Скандинавіи, то причина тому въ ледниковыхъ явленіяхъ—въ отсутствіи глетчеровъ, на Сахалинѣ не имѣвшихъ такого развитія, какъ въ Скандинавіи, въ которой прежняя растительность уничтожена льдами прямымъ механическимъ дѣйствіемъ.

Digitized by Google

минали, въ горахъ Скандинавской Лапландіи выше обыкновенной сосны. Въ такомъ случаѣ фактъ обитанія сосны въ Эстляндіи на каменистой почвѣ, можетъ быть, указываетъ, что Эстляндскіе боры получили свое начало еще въ концѣ ледниковой эпохи и первыя деревья, принадлежавшія къ Pinus Frieseana, были переселенцами изъ Скандинавіи, занесенными сюда моренами вмѣстѣ съ другими растеніями, составляющими особенность флоры нашихъ береговъ Балтики, встрѣчающимися также и въ Скандинавіи. Намъ ничего неизвѣстно, насколько Эстляндская сосна тождественна съ типической; вѣроятно, что при внимательномъ наблюденіи будутъ замѣчены въ ней нѣкоторыя отличія отъ обыкновенной сосны, но уже одно обитаніе ея на каменистой почвѣ кажется намъ достаточнымъ, чтобы сблизить ее съ горной P. Frieseana, тѣмъ болѣе, что послѣдняя форма едва ли имѣетъ видовыя отличія отъ типической. Наконецъ отличія эти со временемъ у Эстляндской сосны могли сгладиться подъ вліяніемъ песчаной таежной формы сосны, зашедшей сюда съ востока, и сохранилась только одна способность ея произрастать на каменистой почвѣ, унаслѣдованная отъ третичныхъ предковъ Скандинавской ледниковой сосны.

г. Калуга.
Октября 1890.

Digitized by Google

L'INFLUENCE DU FROTTEMENT DANS LES MOUVEMENTS ROTATOIRES DES CORPS CÉLESTES.

Par

Th. Sloudsky, Prof. à l'Univ. de Moscou.

1.—L'immobilité de l'axe de rotation dans l'intérieur de notre planète peut être expliquée par les circonstances initiales du mouvement de la terre. On peut affirmer que c'est autour de cet axe principal du plus grand moment d'inertie que s'était accomplie la rotation initiale de notre globe. Mais une telle explication, tout-à-fait correcte formellement, manquera de vraisemblance, car la probabilité de ce mouvement initial est excessivement petite.

En recherchant la cause de ce phénomène, l'illustre auteur de la *Mécanique Céleste* la trouvait (Oeuvres complètes de Laplace, t. V, p. 283) dans le frottement des fluides qui recouvrent le sphéroïde terrestre. Le mouvement initial de notre planète étant différent de la rotation mentionnée, le dit frottement doit diminuer la force vive de la terre. Provenant des actions mutuelles des particules de notre globe, ce frottement ne peut changer ni la valeur du moment principal des quantités de mouvement, ni la direction de son axe. La diminution de la force vive doit donc avoir une limite, qu'elle finit par atteindre, ce qui ne peut arriver que dans le cas où les fluides perdent leur mouvement relatif et toute la masse terrestre commence à tourner uniformément autour d'un axe immobile dans la terre. Cet axe coïncidera avec l'axe du moment principal des quantités de mouvement. Bien entendu, on n'y admet point d'actions étrangères.

Ces considérations de Laplace, très importantes pour la théorie de la rotation de la terre, peuvent être appliquées à tous les

Digitized by Google

corps de notre système planétaire, le soleil même y compris. On peut évidemment les appliquer à chaque système matériel continu de forme variable. En considérant le mouvement rotatoire d'un tel système (d'un fluide incompressible ou élastique, ou d'un corps composé de parties solides et fluides) et en n'y admettant que des actions mutuelles des particules, nous arriverons nécessairement à la conclusion, que ce mouvement, quel que soit son état initial, deviendra définitivement, en vertu du frottement, une rotation uniforme autour de l'axe du moment principal des quantités de mouvement.

L'état actuel des mouvements rotatoires des corps célestes s'explique donc par l'action du frottement qui s'y est déjà acquitté de la plus grande partie de son rôle. C'est par l'action du frottement qu'on peut expliquer aussi la petitesse des inclinaisons des orbites planétaires à l'équateur solaire. Il suffit pour cela de supposer que vers l'époque de l'individualisation des planètes la masse nébuleuse, qui selon l'hypothèse cosmogonique de Laplace constituait jadis tout le système planétaire, avait déjà, en vertu du frottement, un mouvement rotatoire peu différent d'une rotation uniforme autour d'un axe immobile.

L'importance du rôle du frottement dans les phénomènes mécaniques de l'univers demandait naturellement un développement soigneux et détaillé des considérations de Laplace qui s'y rapportent. Mais, si nous ne nous trompons pas, il n'y a qu'un seul travail de ce genre: c'est celui de notre habile géomètre, Mr. le professeur N. Joukovsky. A la fin de son ouvrage intitulé «О движеніи твердаго тѣла, имѣющаго полости, наполненныя однородной капельной жидкостью» (1885), Mr. Joukovsky recherche l'effet du frottement dans le mouvement d'un corps solide à cavités remplies d'un fluide. Tout en indiquant l'importance de ce problème pour la mécanique céleste, il ne le traite cependant que très sommairement.

Ainsi la question de l'effet du frottement dans les mouvements rotatoires des corps célestes est loin d'être épuisée.

Nous nous proposons de démontrer au lecteur les théorèmes auxiliaires qui font la base du théorème principal relatif à l'effet du frottement dans les mouvements rotatoires d'un système matériel variable. Nous ne tenterons pas de rechercher tout le mouvement d'un pareil système en tenant compte du frottement de ses particules, car c'est un problème excessivement difficile. Nous ne démontrerons pas non plus là diminution incessante de la force vive

Digitized by Google

du dit système par l'effet du frottement, car nous la tenons pour évidente [1]). Nous chercherons d'abord, en ayant égard aux intégrales des aires, le minimum de la force vive d'un corps solide tournant autour d'un point, ou d'un système matériel variable qui tourne comme un corps solide. Nous démontrerons que ce minimum répond à une rotation uniforme autour de l'axe principal du plus grand moment d'inertie du système et que cet axe doit coïncider avec l'axe du moment principal des quantités de mouvement. Puis nous considérerons, en nous servant des équations d'Euler, les mouvements rotatoires d'un fluide incompressible ou élastique, possibles dans le cas d'existence d'une fonction de forces. Nous démontrerons, que la rotation uniforme autour d'un axe immobile sera dans ce cas le seul mouvement possible pour un fluide qui doit se mouvoir comme un corps solide. Ces deux théorèmes et les propriétés bien connues des axes principaux d'inertie donneront au lecteur tous les éléments de la démonstration du théorème principal. Restera une question très intéressante concernant la déviation du mouvement rotatoire du système à une époque donnée de son état-limite. Nous essayerons de la résoudre. L'application de cette recherche théorique au soleil terminera notre présente étude.

2.—Considérons un mouvement rotatoire d'un système matériel autour de son centre de gravité, que nous désignons par 0. Rapportons ce mouvement à trois axes rectangulaires, qui ne changent pas leurs directions dans l'espace. En n'admettant pas d'actions étrangères, nous aurons, en vertu du principe de la conservation des aires,

$$\begin{aligned} \Sigma m\left(y\frac{dz}{dt} - z\frac{dy}{dt}\right) &= \alpha_1; \\ \Sigma m\left(z\frac{dx}{dt} - x\frac{dz}{dt}\right) &= \alpha_2; \\ \Sigma m\left(x\frac{dy}{dt} - y\frac{dx}{dt}\right) &= \alpha_3. \end{aligned} \qquad (1)$$

Appelons G le moment principal des quantités de mouvement. Les équations (1) peuvent s'écrire

$$G\cos(G, x) = \alpha_1;\ G\cos(G, y) = \alpha_2;\ G\cos(G, z) = \alpha_3. \qquad (2)$$

[1]) Mr. Joukovsky donne la démonstration de cette proposition dans l'ouvrage cité.

Digitized by Google

Supposons que notre système matériel se meut comme un corps sloide. Prenons ses axes principaux Ox', Oy', Oz' pour ceux des coordonnées rectangulaires x', y', z'. Nommons par A, B, C ses principaux moments d'inertie. Soit

$$A < B < C.$$

Désignons par ω la vitesse angulaire du système, et par p, q, r les composantes de ω parallèles aux axes des x', y', z'.

Les projections du moment principal des quantités de mouvement sur les axes Ox', Oy', Oz' seront déterminées par les équations

$$G\cos(G, x') = Ap;\ G\cos(G, y') = Bq;\ G\cos(G, z') = Cr. \quad (3)$$

Les équations (2) et (3) nous donnent

$$A^2p^2 + B^2q^2 + C^2r^2 = \alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2. \quad (4)$$

La force vive T du système s'exprimera par la formule

$$T = \frac{1}{2}\{Ap^2 + Bq^2 + Cr^2\}. \quad (5)$$

Cherchons le minimum de T, en ayant égard à l'équation (4). Nous aurons

$$\delta T = Ap\delta p + Bq\delta q + Cr\delta r = 0. \quad (6)$$

Les variations δp, δq et δr sont liées par l'équation

$$A^2p\delta p + B^2q\delta q + C^2r\delta r = 0. \quad (7)$$

Multiplions l'équation (6) par λ et ajoutons la à l'équation (7). Nous obtenons

$$(A^2 + \lambda A)p\delta p + (B^2 + \lambda B)q\delta q + (C^2 + \lambda C)r\delta r = 0.$$

Le multiplicateur λ étant indéterminé, nous aurons

$$(A^2 + \lambda A)p = 0;\ (B^2 + \lambda B)q = 0;\ (C^2 + \lambda C)r = 0.$$

Ces équations admettent les trois solutions suivantes:

1)..... $\lambda = -A$, $q = 0$, $r = 0$,

Digitized by Google

d'où l'on obtient

$$A^2p^2=\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2;\ T=\frac{1}{2A}(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2);\quad \cos(G,x')=1;$$

$$2)\ldots\ldots\ldots\ldots\ \lambda=-B,\ p=0,\ r=0,$$

d'où

$$B^2q^2=\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2;\ T=\frac{1}{2B}(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2);\quad \cos(G,y')=1$$

$$3)\ldots\ldots\ldots\ldots\ \lambda=-C,\ p=0,\ q=0,$$

ce qui donne

$$C^2r^2=\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2;\ T=\frac{1}{2C}(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2);\cos(G,z')=1.\quad (8)$$

Le minimum de T répond donc à la dernière de ces solutions. *C. q. f. d.*

3.—Considérons les mouvements rotatoires d'une masse fluide homogène autour d'un point mobile quelconque (x_0, y_0, z_0), en supposant que cette masse doit se mouvoir comme un corps solide. Admettons-y l'existence d'une fonction de forces Π.

Soient P, Q, R les composantes de la vitesse angulaire de la dite masse parallèles aux axes des x, y, z. Les équations de son mouvement seront

$$u=u_0+(z-z_0)\,Q-(y-y_0)\,R,$$
$$v=v_0+(x-x_0)\,R-(z-z_0)\,P,$$
$$w=w_0+(y-y_0)\,P-(x-x_0)\,Q.$$

Ces équations nous donnent

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{du_0}{dt}-w_0Q+v_0R+(z-z_0)\frac{dQ}{dt}-(y-y_0)\frac{dR}{dt};$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}=\frac{dv_0}{dt}-u_0R+w_0P+(x-x_0)\frac{dR}{dt}-(z-z_0)\frac{dP}{dt};$$

$$\frac{\partial w}{\partial t}=\frac{dw_0}{dt}-v_0P+u_0Q+(y-y_0)\frac{dP}{dt}-(x-x_0)\frac{dQ}{dt};$$

Digitized by Google

$$\frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial y} = -R, \quad \frac{\partial u}{\partial z} = Q;$$

$$\frac{\partial v}{\partial x} = R, \quad \frac{\partial v}{\partial y} = 0, \quad \frac{\partial v}{\partial z} = -P;$$

$$\frac{\partial w}{\partial x} = -Q, \quad \frac{\partial w}{\partial y} = P, \quad \frac{\partial w}{\partial z} = 0.$$

Portons les expressions des u, v, w et de leurs dérivées partielles dans les équations générales du mouvement des fluides

$$\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x} = X - \left(\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + w\frac{\partial u}{\partial z}\right),$$

$$\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y} = Y - \left(\frac{\partial v}{\partial t} + u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + w\frac{\partial v}{\partial z}\right),$$

$$\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z} = Z - \left(\frac{\partial w}{\partial t} + u\frac{\partial w}{\partial x} + v\frac{\partial w}{\partial y} + w\frac{\partial w}{\partial z}\right).$$

Nous avons

$$X - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{du_0}{dt} - (x - x_0)(Q^2 + R^2) + (y - y_0)\left[PQ - \frac{dR}{dt}\right] +$$
$$+ (z - z_0)\left[RP + \frac{dQ}{dt}\right];$$

$$Y - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y} = \frac{dv_0}{dt} + (x - x_0)\left[PQ + \frac{dR}{dt}\right] - (y - y_0)(R^2 + P^2) +$$
$$+ (z - z_0)\left[QR - \frac{dP}{dt}\right];$$

$$Z - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z} = \frac{dw_0}{dt} + (x - x_0)\left[RP - \frac{dQ}{dt}\right] + (y - y_0)\left[QR + \frac{dP}{dt}\right] -$$
$$- (z - z_0)(P^2 + Q^2).$$

Digitized by Google

X, Y, Z étant les dérivées partielles de la fonction Π, on a

$$\frac{\partial}{\partial y}\left\{X - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}\right\} = \frac{\partial}{\partial x}\left\{Y - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y}\right\},$$

$$\frac{\partial}{\partial x}\left\{Z - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}\right\} = \frac{\partial}{\partial z}\left\{X - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}\right\},$$

$$\frac{\partial}{\partial z}\left\{Y - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y}\right\} = \frac{\partial}{\partial y}\left\{Z - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}\right\},$$

ce qui nous donne

$$PQ - \frac{dR}{dt} = \frac{dR}{dt} + PQ,$$

$$\frac{dQ}{dt} - RP = RP - \frac{dQ}{dt},$$

$$QR - \frac{dP}{dt} = \frac{dP}{dt} + QR.$$

Il en résulte

$$\frac{dP}{dt} = \frac{dQ}{dt} = \frac{dR}{dt}.$$

Dans le cas d'existence d'une fonction de forces, la rotation uniforme autour d'un axe immobile est donc le seul mouvement rotatoire que puisse prendre un fluide homogène, qui doit se mouvoir comme un corps solide.

Il est facile d'étendre ce théorème au cas d'un fluide hétérogène.

4. — Le mouvement rotatoire d'un système matériel variable, qui n'est pas soumis aux actions étrangères, tend donc à une rotation uniforme autour d'un axe immobile. C'est son état-limite. Il est très intéressant de rechercher la déviation de l'état de mouvement du système à une époque donnée de son état-limite. Occupons nous de cette recherche.

Sans aucun doute la fraction

$$\frac{T - T_{min.}}{T},$$

incessamment décroissante avec le temps, nous présente la mesure naturelle de la dite déviation. Mais on ne peut pas la regarder

Digitized by Google

comme une mesure complète. Outre la force vive du système, ce sont la position de son axe de rotation et sa vitesse angulaire qui déterminent l'état-limite du mouvement. En estimant la déviation mentionnée, il est désirable de les prendre aussi en considération. C'est ce que nous tâchons de faire.

Nous avons établi, dans notre *Note sur la rotation du soleil* (Bull. des Nat. de Moscou, 1889, № 4), la notion de la rotation qui diffère le moins possible du mouvement rotatoire donné d'un système variable. La généralisation de cette notion nous permettra d'accomplir notre tâche.

Si l'on compare deux mouvements quelconques d'un système de points matériels, on peut mesurer—et nous le ferons—leur déviation de l'un de l'autre à chaque instant donné par la demi-somme des carrés des différences géométriques des vitesses, multipliés respectivement par les masses des points.

Cela convenu, considérons un mouvement rotatoire d'un système matériel variable autour d'un point quelconque O. Rapportons ce mouvement à trois axes rectangulaires Ox, Oy, Oz, qui ne changent pas leurs directions dans l'espace. Soient u, v, w, les composantes de la vitesse d'une particule du système, parallèles aux axes mentionnés. Imaginons une rotation du système autour du point O. Désignons par ω la vitesse angulaire de cette rotation et par P, Q, R les composantes de ω suivant les axes Ox, Oy, Oz. Les vitesses correspondantes des particules auront pour expressions

$$zQ - yR,\ xR - zP,\ yP - xQ.$$

La déviation du mouvement considéré de la dite rotation sera mesurée par l'intégrale

$$\frac{1}{2}\int\{(zQ - yR - u)^2 + (xR - zP - v)^2 + (yP - xQ - w)^2\}dM$$

étendue à toute la masse M du système. Désignons cette intégrale par U.

Cherchons la rotation la plus rapprochée du mouvement considéré du système. Cette rotation sera déterminée par la condition

$$\begin{aligned}\delta U = &\int(zQ - yR - u)\ (z\delta Q - y\delta R)\,dM + \\ &+ \int(xR - zP - v)\ (x\delta R - z\delta P)\,dM + \\ &+ \int(yP - xQ - w)\ (y\delta P - x\delta Q)\,dM = 0.\end{aligned}$$

Digitized by Google

Les variations δP, δQ et δR étant tout à fait arbitraires, nous aurons

$$P\int(y^2+z^2)dM - Q\int xydM - R\int zxdM = \int(yw-zv)dM,$$

$$Q\int(z^2+x^2)dM - R\int yzdM - P\int xydM = \int(zu-xw)dM, \qquad (9)$$

$$R\int(x^2+y^2)dM - P\int zxdM - Q\int yzdM = \int(xv-yu)dM.$$

Ce sont les équations de la rotation cherchée.

Désignons par T_1 la force vive du système, qui répond à cette rotation. En calculant la valeur correspondante de U, on obtient aisément

$$U = T - T_1.$$

Maintenant il est facile de compléter l'estimation mentionnée plus haut de la déviation de l'état de mouvement du système variable à une époque donnée de son état-limite. Les équations (9) déterminent la rotation la plus rapprochée du mouvement du système à l'époque donnée. Les équations (1), (2) et (8) fixent la rotation-limite. La comparaison de ces deux rotations nous donne le supplément désiré.

5. — Essayons d'appliquer nos résultats théoriques au mouvement rotatoire du soleil.

On n'observe que la surface S du soleil. Ces observations nous montrent que le mouvement de la surface solaire diffère peu d'une rotation uniforme autour d'un axe immobile. Nous devons en conclure que par rapport au mouvement rotatoire du soleil le frottement a déjà accompli la plus grande partie de sa tâche, et que toute la masse solaire se meut à peu près comme sa surface.

Les particules de la surface solaire ont des mouvements en longitude et en latitude. Mais les observations précises de ces mouvements étant tout à fait récentes, nous n'avons pas encore leurs lois empiriques rigoureuses. Les mouvements en longitude sont représentés, comme on le sait, par des formules qui diffèrent beaucoup entre elles, celles de M-rs Carrington, Faye, Spoerer et Zöllner. Quant aux mouvements en latitude, nous n'avons aucune formule qui les définisse. Mais ces derniers mouvements étant très petits, nous les négligeons.

Bien entendu, les lois empiriques du mouvement de la surface du soleil ne peuvent être étendues à toute la masse solaire. C'est

Digitized by Google

ce qui nous oblige à restreindre notre recherche à la surface du soleil.

La surface solaire à l'état actuel est une surface sphérique. Sans aucun doute elle sera la même à l'état-limite.

On peut soupçonner un refroidissement de la masse solaire, qui doit causer la diminution du rayon ρ du soleil. Mais à present nous n'en savons rien et nous pouvons par conséquent regarder le rayon solaire comme invariable.

On peut considérer la surface solaire comme une surface homogène. Désignons par Δ sa densité.

Prenons le plan de l'équateur solaire pour celui des x, y. Servons-nous des coordonnées sphériques ρ, φ, λ. Faisons nos calculs, en admettant successivement:

1) $\frac{d\lambda}{dt} = 865' - 165' \sin^{7}/_{4}\varphi$ ..... d'après M-r Carrington;

2) $\frac{d\lambda}{dt} = 862' - 186' \sin^2\varphi$ ..... d'après M-r Faye;

3) $\frac{d\lambda}{dt} = 513' + 348' \cos\varphi$ ..... d'après M-r Spoerer;

4) $\frac{d\lambda}{dt} = \frac{863' - 619' \sin^2\varphi}{\cos\varphi}$ ..... d'après M-r Zöllner.

Nous aurons

$$\int xy\,dS = \int zx\,dS = \int yz\,dS = 0;$$

$$\int (x^2 + y^2)\,dS = \int (z^2 + x^2)\,dS = \int (y^2 + z^2)\,dS =$$
$$= \Delta\rho^4 \iint \cos^3\varphi\, d\varphi\, d\lambda = {}^8/_3\, \pi\Delta\rho^4.$$

Le calcul des valeurs α_1, α_2, α_3, P, Q et R s'effectuera d'après les formules suivantes:

$$\alpha_1 = -\Delta\rho^4 \iint \frac{d\lambda}{dt} \sin\varphi \cos^2\varphi \cos\lambda\, d\varphi\, d\lambda = P\int (y^2 + z^2)\,dS = 0,$$

$$\alpha_2 = -\Delta\rho^4 \iint \frac{d\lambda}{dt} \sin\varphi \cos^2\varphi \sin\lambda\, d\varphi\, d\lambda = Q\int (z^2 + x^2)\,dS = 0,$$

$$\alpha_3 = \Delta\rho^4 \iint \frac{d\lambda}{dt} \cos^3\varphi\, d\varphi\, d\lambda = 2\pi\Delta\rho^4 \int \frac{d\lambda}{dt} \cos^3\varphi\, d\varphi =$$
$$= R\int (x^2 + y^2)\, dS.$$

Digitized by Google

Ces équations nous montrent, que la position de l'axe de rotation, la vitesse angulaire et la force vive de la surface solaire à l'état-limite de son mouvement ne diffèrent pas de celles de la rotation la plus rapprochée du mouvement actuel.

Pour calculer $\frac{T-Tmin.}{T}$, la vitesse ω_1 et la durée τ de la rotation-limite, nous aurons

$$\omega_1 = \frac{3\alpha_3}{8\pi\Delta\rho^4} \; ; \; \tau = \frac{360 \times 60}{\omega_1} \; ; \; Tmin = \frac{3\alpha_3{}^2}{8\pi\Delta\rho^4};$$

$$T = {}^1/_2 \int \left\{ \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 \right\} dS =$$

$$= \frac{\Delta\rho^4}{2} \int\int \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 \cos^3\varphi \, d\varphi \, d\lambda = \pi\Delta\rho^4 \int \left(\frac{d\lambda}{dt}\right)^2 \cos^3\varphi \, d\varphi.$$

Tous les calculs éxecutés, nous avons obtenu les résultats suivants:

$\frac{d\lambda}{dt}$	ω_1	τ	$\frac{T-Tmin.}{T}$.
D'après M-r Carrington	827′	26,1 j.	0.002
„ „ Faye	825′	26,2	0.002
„ „ Spoerer	820′ (¹)	26,3 (¹)	0.003
„ „ Zöllner	833′	25,9	0.005

Sans aucun doute les forces mécaniques provenant des procédés chimiques qui ont lieu dans la masse solaire réagissent considérablement contre le frottement et peuvent même causer l'accroissement de la fraction $\frac{T-Tmin.}{T}$ durant certains intervalles de temps.

---

¹) Ces valeurs des ω_1 et τ sont déjà données par M-r A. Belopolsky (Ast. Nachr. № 2991).

Digitized by Google

NAISSANCE DE L'ENDOSPERME

DANS LE SAC EMBRYONNAIRE DE QUELQUES GYMNOSPERMES.

par

M-lle C. Sokolowa.

(Avec 3 planches).

Il y a onze ans environ, la naissance du tissu endospermique des Gymnospermes, et la formation de l'albumen de la plupart des Angiospermes, étaient considérés comme un phénomène différant essentiellement du cloisonnement des cellules, mode le plus fréquent de la formation du tissu. Les recherches de M. Schleiden [1]) et, plus tard, celles de M. Naegeli [2]), sur l'origine de l'albumen, ont servi de base pour établir la théorie de la formation libre des cellules. Ces derniers dix ans, grâce aux progrès de la science dans le domaine de la morphologie de la cellule, la manière d'envisager ce phénomène a beaucoup changé. C'est à M. Strasburger, qu'à cet égard, la botanique est particulièrement redevable: ses études [3]), qui ont prouvé qu'il n'y a pas de différence essentielle entre la naissance de l'endosperme, celle de l'albumen multicellulaire et la division de la cellule-mère en une grande quantité de cellules-filles, ont dissipé l'er-

[1]) Annales des sciences nat. 2 s. t. XI. 1839, p. 243.
[2]) Zeitchrift für wiss. Botanik. 1846, p. 32, 45, 61 et 68.
[3]) Zellbildung und Zelltheilung. 1880, p. 38 et 357.

Digitized by Google

reur qui avait persisté durant quarante ans, et ont poussé à des recherches analogues.

Mais l'attention des savants a été principalement fixée sur les Angiospermes, tout en laissant de côté les Gymnospermes. Le but du présent ouvrage est de remplir, en partie du moins, cette lacune, et de constater que le tissu de l'endosperme provient en général du cloisonnement, mais que les détails du mode de sa naissance ne répondent qu'incomplètement à l'idée qu'on s'en forme. Ce phénomène nous offre, comme je le suppose, un des exemples les plus frappants du rôle important attribué au noyau dans la naissance des cloisons, et, par conséquent, dans la division des cellules.

C'est à M. le professeur Gorojankine que je me permets d'exprimer ici ma profonde reconnaissance, pour l'extrême obligeance avec laquelle il a bien voulu se charger de m'indiquer les Gymnospermes comme objet de recherches, et mettre à ma disposition les ovules recueillis par lui en Crimée, qui, dans la question qui nous occupe, offraient le plus d'intérêt. Je lui dois aussi des remercîments sincères pour m'avoir aidée de ses conseils que, pendant le cours de mes études, j'ai eu plus d'une fois l'occasion de mettre à profit.

L'honneur de la première et unique description détaillée de la formation de l'endosperme revient à M. Hofmeister qui, dans ses „Recherches comparées..." [1]), a consacré quelques pages à ce sujet. Selon cet auteur, la membrane du sac embryonnaire des Conifères est, avant la naissance du tissu, revêtue à l'intérieur d'une couche protoplasmique, renfermant plusieurs noyaux. M. Hofmeister, se basant sur le principe de la formation libre des cellules, supposait que le protoplasma qui enveloppe chacun des noyaux, se condense autour de ceux-ci, pour produire autant de cellules libres qui, par l'effet de leur croissance, se mettent en contact les unes avec les autres et remplissent le sac du tissu [2]). Les figures prises des sections longitudinales des ovules, nous font voir que l'endosperme du Pinus sylvestris, de l'Abies balsamea et du Taxus baccata [3]), est formé d'une couche concentrique de cellules allongées dans la direction radiale, et se rencontrant à l'axe du sac. Quelques-unes sont triangulaires. Il est, du reste, à remarquer qu'une pareille

---

[1]) Vergleichende Untersuchungen... p. 141, 127, 129.
[2]) Die Lehre von der Pflanzenzelle, p. 118, 119.
[3]) Vergleich. Unters... T. XXVII, F. 10 a, T. XXX, F. 3, T. XXX. F. 15 b.

Digitized by Google

analogie entre les figures n'est pas générale, car la coupe longitudinale de l'endosperme du Juniperus [1]), par exemple, est représentée par des cellules polyédriques, disposées en deux assises concentriques. D'après la description de M. Hofmeister, chez les espèces de Pinus, ainsi que chez celles de Juniperus, dont les ovules se développent en graines dans l'espace de deux ans, le tissu de l'endosperme, né en été, se détruit au printemps. Les cellules devenues libres et nues, grâce à la dissolution des cloisons, se multiplient en nageant dans la cavité du sac, pour se déposer plus tard sur la face interne de sa membrane en une assise de cellules libres qui, sous l'influence de leur pression mutuelle, deviennent polygonales et s'allongent dans la direction radiale. A mesure que les nouvelles assises se déposent sur la face interne des anciennes, le sac se remplit du tissu, dont les cellules sont disposées en rayons [2]). Les figures représentant l'endosperme secondaire du Pinus [3]), nous font voir que, parmi les cellules, il y en a plusieurs de forme triangulaire, comme cela est aussi le cas pour la première assise de l'endosperme du Juniperus communis [4]).

M. Strasburger, en faisant l'étude des sacs embryonnaires du Pinus, est arrivé à la conclusion que la naissance de l'endosperme n'a lieu qu'une fois par an, et que les cellules que M. Hofmeister a prises pour l'endosperme primaire, n'appartiennent qu'au tissu qui enveloppe le sac [5]).

Quant à moi, je me range du côté de M. Strasburger, non seulement par rapport au Pinus, mais aussi relativement au Juniperus. Il est d'autant plus probable que M. Hofmeister a pu parfois confondre ces deux tissus, qu'il considérait l'endosperme comme étant le résultat de l'association des cellules, libres auparavant (comme c'est, en effet, le cas pour les cellules qui entourent immédiatement le sac). Cependant, en sa qualité d'habile observateur, il a remarqué le fait général que la formation de l'endosperme se manifeste tout près de la membrane du sac et, de là, progresse jusqu'au centre, tandis que les cellules prennent une direction radiale, et que plusieurs d'entre elles deviennent triangulaires.

---

[1]) Verg. Unt. T. XXXI, F. 2 b.
[2]) Verg. Unters, p. 128. Die Lehre v. d. Pfl. 118.
[3]) Vergl. Unters. T. XXVIII, F. 1 et 2.
[4]) Vergl. Unters. T. XXXIII, F. 4.
[5]) Zellbild u. Zellt. 1880 p. 37. Die Angiosp. u die Gymn. p. 115.

Digitized by Google

La littérature moderne concernant la formation de l'endosperme, n'est pas riche en données. Ce n'est que dans les ouvrages de M. Strasburger, que l'on trouve quelques renseignements succints sur la naissance de ce tissu dans le sac embryonnaire d'une espèce de Conifères, la Picea vulgaris [1]).

Selon M. Strasburger, la couche pariétale du sac embryonnaire de la Picea vulgaris contient une double assise de noyaux. Avant la naissance des cellules, on voit les noyaux réunis entre eux par les filets radiaux du protoplasma, auxquels M. Strasburger donne le nom de filets connectifs, et que l'on observe distinctement, quoique le protoplasma abonde en granules. Au milieu des filets connectifs, et à égale distance des deux noyaux voisins, on voit apparaître des plaques cellulaires, c'est-à-dire, des lames composées de granules isolés. Ces lames se transforment directement en cloisons cellulosiques, et, des deux côtés, se revêtent du protoplasma qui est finement granuleux et demeure relié aux noyaux par de nombreux cordons protoplasmiques. M. Strasburger ne mentionne pas quelles sont les limites de ces alvéoles, du côté de la cavité du sac. Il fait, en général, remarquer que la face interne et libre des jeunes cellules de l'endosperme se revêt bientôt d'une membrane délicate [2]). C'est ainsi que se produit la double assise de cellules polygonales, qui se multiplient en se cloisonnant, jusqu'à ce que le sac soit rempli du tissu.

De ce qui précède, il résulte que ce mode de la multiplication cellulaire diffère du cloisonnement ordinaire ou bipartition, non seulement par la multiplicité des cloisons. Dans le cas de bipartition, la cavité cellulaire, ainsi que le corps protoplasmique, se trouve, comme on le sait, partagée en deux par une cloison complète. Dans le cas décrit par M. Strasburger, ce n'est que la partie périphérique de la cavité du sac qui se cloisonne en même temps que la couche pariétale, tandis que le reste de l'espace ne se remplit de tissu qu'au fur et à mesure que celui-ci croît. Ce tissu est composé de cellules entièrement fermées, dont l'assise interne est limitée par des faces libres. Ainsi donc, dans ce cas de formation cellulaire, M. Strasburger nous offre un mode, que l'on peut nommer intermédiaire entre le cloisonnement complet et la formation du tissu par la réunion des cellules libres.

M. Strasburger, en étudiant la naissance de l'endosperme, sem-

---

[1]) Die Angiosp. u. die Gymnosp. p. 136. Zellb. 1880, p. 37.
[2]) Zellbild. u. Zellth. 1880, p. 256.

Digitized by Google

ble presque exclusivement fixer son attention sur le début du phénomène, car ses ouvrages ne renferment aucune des données, d'après lesquelles on pourrait se faire une idée des modifications qu'ont à subir les cellules polygones s'enfonçant dans la cavité du sac, qu'on voit se réduire progressivement. Il ne fait pas non plus mention des cellules triangulaires que représentent les figures des „Recherches comparées....“ de M. Hofmeister, et rien ne nous indique si c'est par la soudure des faces libres ou par tout autre moyen que s'opère la réunion des cellules internes en un tissu compact. Cependant, cette question est encore plus importante, si nous prenons en considération la remarque de M. Hofmeister [1]), que le tissu né des cellules libres, ne diffère pas des tissus provenant du cloisonnement. Il explique ce fait par le fusionnement de la substance des membranes recouvrant la surface des cellules, juxtaposées par l'effet de leur croissance; c'est pourquoi, toute ligne de séparation le long des faces de contact devient méconnaissable.

Quant aux Angiospermes, MM. Strasburger [2]), Soltwedel [3]), Iohansen [4]), Hegelmaier [5]) et Berthold [6]) ont mentionné plusieurs exemples, où une assise de cellules polygonales d'albumen, tapissant la paroi du sac, avait été produite par le cloisonnement multiple et simultané de la couche pariétale. Les résultats auxquels ont donné lieu les recherches de ces savants, diffèrent peu de ceux de M. Strasburger sur les Gymnospermes. Pour ne les indiquer que brièvement, je me contenterai de faire remarquer que, selon l'avis général de ces mêmes auteurs, la face interne des alvéoles de l'assise pariétale se couvre d'une membrane, que ces alvéoles s'accroissent vers l'intérieur et se cloisonnent jusqu'à ce que le sac se soit rempli du tissu.

M. Hofmeister [7]) a expliqué ce mode de la formation de l'albumen par la croissance et la réunion des cellules libres, nées dans la couche pariétale du sac embryonnaire. Il est à remarquer que, d'après les observations de cet auteur, la face interne et libre de l'assise pariétale de l'albumen est, dans la plupart des cas, revê-

---

[1]) Die Lehre von der Pflanzenzelle pp. 147, 260, 261.
[2]) Zellbildung und Zelltheilung. 1880, p. 10—26.
[3]) Freie Zellbildung im Embryosack der Angiospermen. 1881.
[4]) Entwickelung und Konstitution des Endosperms der Gerste.
[5]) Bot. Zeit. 1880, №№ 5—9. Untersuchungen über die Morphologie des Dikotyledonen Endosperms 1885. Bot. Zeit. 1886, p. 529.
[6]) Studien über Protoplasmamechanik. 1886, p. 212.
[7]) Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Ph. p. 702. Die Lehre v. d. Pflanzenzelle, p. 117.

Digitized by Google

tue du protoplasma donnant naissance aux noyaux et aux cellules des nouvelles assises, qui se déposent sur la face interne des anciennes, jusqu'à ce que le sac soit rempli du tissu.

La plupart des auteurs modernes cités plus haut s'étaient bornés à étudier d'une manière plus ou moins détaillée la division de la couche protoplasmique, tout en passant sous silence la question touchant les modification de la forme des cellules et la formation d'un tissu compact. Ce n'est que M. Hegelmaier qui, dans l'albumen de l'Adonis [1]), a observé des séries cellullaires courtes, en forme de cônes (coupe longitudinale) et disposées radialement, fait que M. Hegelmaier cherche à expliquer, en supposant que les cloisons antiklines de l'assise interne de l'albumen ne tardent pas à se fendre en deux lamelles dans leur région médiane, ce qui permet à quelques séries cellulaires de dépasser leurs voisines et de se réunir sous leur sommet. En mentionnant que les cellules se rencontrent à l'axe longitudinal du sac, le même auteur fait simplement remarquer que les faces internes et opposées de chacune de ces cellules, se mettent en contact les unes avec les autres, ou que quelques-unes s'enfoncent parmi d'autres [2]) sous la forme de triangles. Comme les observations de M. Hegelmaier ne concernent que les Angiospermes, que ces observations sont incomplètes, et que nous ne trouvons aucune solution à toutes ces questions qu'il serait important de chercher à éclairer, je me permets d'exposer les résultats de mes propres recherches sur l'origine de l'endosperme de quelques Conifères, savoir: du Pinus pumilis, P. sylvestris, Juniperus communis, Cupressus Lawsonii, Cryptomeria Japonica, Taxus boccata, Cephalotaxus Fortunei, et d'une espèce de Gnétacées, l'Ephedra vulgaris.

Dans le cours de mes études, je me suis principalement servi d'ovules conservés dans de l'alcool à 95°, employé comme agent fixateur du protoplasma cellulaire.

Au début de l'exposé de mes recherches, je crois utile de donner d'abord une idée générale sur la naissance et la disposition des cellules de l'endospèrme, pour considérer ensuite en détail les modifications qui s'opèrent dans la structure du corps protoplasmique du sac embryonnaire.

Pendant la période de la naissance de l'endosperme, le sac em-

---

[1]) Untersuchung.... Nova ac. d. Ksl. Leop. Car. Deuts. Akad. d. Naturf. 1885, p. 91.

[2]) Untersuchungen... p. 19, 25.

Digitized by Google

bryonnaire des Gymnospermes est une cellule libre à contours arrondis. Grâce à son volume plus au moins considérable, cette cellule est visible à l'œil nu aux sections des ovules, et on peut facilement l'en extraire à l'aide d'une aiguille. Avant la division, sa membrane est intérieurement tapissée d'une couche protoplasmique très mince, où de nombreux noyaux (fig. 1) se trouvent assez régulièrement espacés; ces noyaux ne forment qu'une seule assise, non seulement chez les plantes citées plus haut, mais aussi dans le sac embryonnaire de la Picea vulgaris. On peut facilement s'en convaincre, en examinant la couche pariétale de cette plante, sur les coupes ou de face.

En général, chez les Gymnospermes que j'ai étudiés, le développement de l'endosperme s'opère d'une manière identique. Le tissu se développe d'abord comme l'indique M. Strasburger au sujet des Angiospermes (Myosurus) [1]: les cloisons apparaissent dans la couche pariétale à égale distance des deux noyaux voisins; elles découpent cette couche, ainsi que la partie périphérique de la cavité du sac, en alvéoles polygonales ouvertes à l'intérieur, chacune composée de la paroi externe (ou membrane du sac) et des parois latérales, communes aux deux alvéoles adjacentes. Ces cloisons, appliquées en dehors contre la membrane du sac, et libres en dedans, vont se terminer dans la couche protoplasmique (fig. 5).

D'après les recherches de M. Strasburger [2], ainsi que d'après celles de M. Johansen [3], Soltwedel [4] et Hegelmaier [5], c'est à ce degré de développement ou un peu plus tard, qu'on voit la face interne des alvéoles de l'albumen se revêtir d'une membrane. M. Berthold a observé des cas où le cloisonnement de la couche protoplasmique était précédé de l'apparition de la membrane qui la séparait de la cavité du sac [6].

Les résultats, qu'en examinant les sac embryonnaires des Gymnospermes, j'ai obtenus sur la marche progressive de la croissance des alvéoles endospermiques, diffèrent de l'opinion des savants à cet égard.

En comparant les phases successives du développement de l'en-

---

[1]) Zellb. u. Zellth. 1880, p. 12.
[2]) Ueber Kern u. Zellth. p. 180.
[3]) Entwwickel. u. Konstitution d. Endosp. d. Gerste.
[4]) Freie Zellbildung... p. 365.
[5]) Untersuchungen... p. 9, 16, 17, etc.
[6]) Studien über Protoplasmamechanik, p. 213 et 214.

Digitized by Google

dosperme aux sections transversales ou longitudinales du sac embryonnaire, on remarque, même à l'œil nu, que la zone mince et hyaline qui en borde la cavité, s'épaissit vers l'intérieur de celle-ci, la rétrécit de plus en plus (fig. 22) et même l'oblitère complètement. Quand on examine attentivement ce phénomène à l'aide du microscope, on voit que l'épaississement progressif de la zone hyaline, c'est-à-dire de la couche protoplasmique divisée en alvéoles ouvertes, est accompagné de la croissance des cloisons (fig. 14, 15, 17). Comme celles-ci sont perpendiculaires aux parois du sac, il est évident que, lorsqu'elles s'enfoncent dans la cavité de ce dernier, elles sont obligées de se croiser et de se rapprocher d'autant plus les unes des autres, que la courbure de la surface concave du sac est plus prononcée, et vice versa (fig. 17). En effet, non loin de la membrane du sac, les cavités de plusieurs alvéoles se rétrécissent, leurs cloisons latérales tendent vers un seul et même point et convergent, de sorte que les alvéoles prennent une forme triangulaire (coupe longitunale). La figure 1 (p. 453), prise du côté de la cavité du sac, représente (coupe optique) les deux plans parallèles des parois latérales des alvéoles. Comme on le voit, il n'y a, d'ordinaire, que trois alvéoles qui se réunissent sous le sommet d'une seule cellule fermée. Le nombre des cloisons de ces alvéoles augmente, tandis que celui des autres alvéoles diminue. En se rétrécissant, les cellules fermées, de prismatiques qu'elles étaient au début, se transforment en pyramides, analogues à celles que nous représente la figure 2 (p. 453). Les trois lignes d'intersection de leurs faces latérales, sont en même temps les lignes de départ des cloisons des trois alvéoles adjacentes, qui s'intersectent sous le sommet de chacune d'elles. Grâce à l'épaississement ultérieur de la couche protoplasmique, les cloisons libres, et, par conséquent les alvéoles ouvertes, s'allongent de plus en plus, et, la cavité du sac se rétrécissant continuellement (ce qui force la cloison de se croiser), le nombre des cellules fermées et de plus en plus longues, augmente (fig. 20). C'est de cette manière que le sac embryon-

Fig. 1.

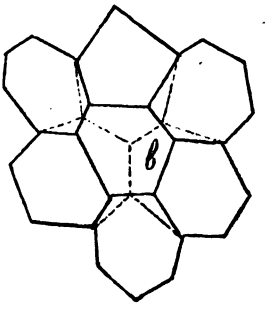
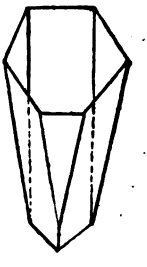
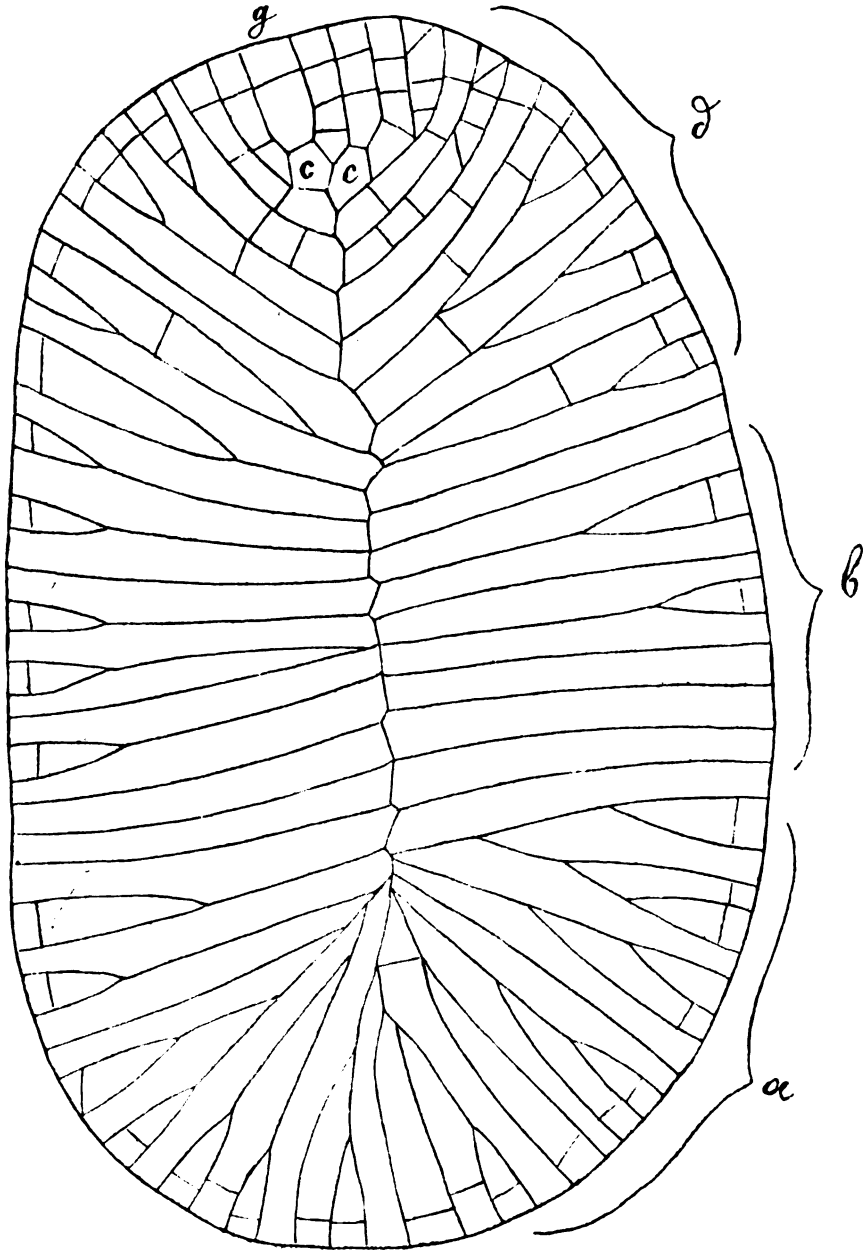


Fig. 2.



Digitized by Google

Fig. 3.

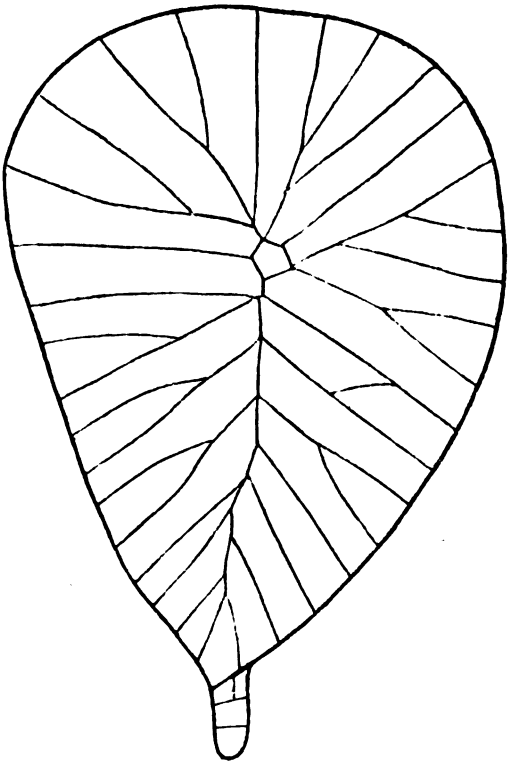


Digitized by Google

naire des Gymnospermes se remplit d'un tissu compact, dont les cellules, disposées en une seule assise concentrique, sont allongées suivant le rayon, sauf quelques exceptions sur lesquelles nous aurons à revenir plus loin. Comme le sac a une forme allongée, un certain nombre de cellules partant de ses parois latérales, se rencontrent à son axe, où elles sont séparées par de simples cloisons communes aux deux cellules opposées (fig. 3 et 4, p. 454 et 455).

Au point de vue de sa structure, le tissu de l'endosperme est d'une régularité remarquable. Les cellules étant perpendiculaires, relativement à la membrane du sac, leur direction, à l'égard de son axe, est sujette à des modifications qui dépendent de la forme du sac [1]). Pour s'en convaincre, il suffit de comparer les coupes longitudinales axiles des sacs, dont les cavités sont remplies du tissu de l'endosperme. En général, le sac embryonnaire des Gymnospermes est une cellule allongée et à contours arrondis, dont la forme varie dans une seule et même direction. Parmi ces variations, on en peut distinguer 4 types principaux.

Fig. 4.



1) Le premier, particulier aux sacs embryonnaires du Pinus (fig. 3, p. 454), et du Cephalotaxus, est le type qui, comparativement aux autres, présente la forme

[1]) Ces relations sont évidentes, même malgré le déplacement des cloisons qu'on remarque dans l'endosperme complètement formé.

Digitized by Google

la plus régulière, c'est-à-dire, celle d'un ellipsoïde se rétrécissant à peine vers le micropyle.

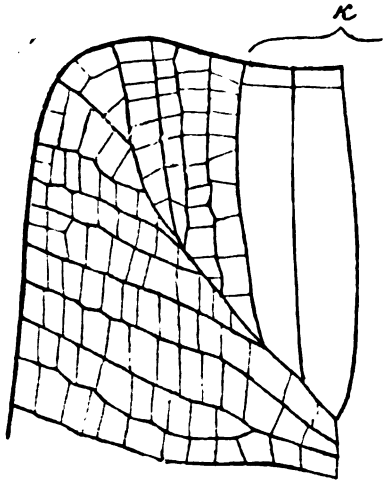
2) Les sacs embryonnaires des Cupressinées appartiennent au second type; en se rétrécissant vers le sommet de l'ovule, ils prennent la forme d'une massue et se terminent par une paroi concave (fig. 2, p. 453).

Le troisième type, celui du Taxus, ne diffère du précédent que par son sommet prolongé en forme de goulot (fig. 4, p. 455).

Si l'on compare ces trois types, que l'on peut considérer comme des modifications de la même forme fondamentale (forme ellipsoïdale), on remarque une analogie plus ou moins complète dans la disposition générale des cellules de la région supérieure du sac embryonnaire, région qui est opposée au micropyle, et dans laquelle tous les sacs ont la forme d'une hémisphère. L'analogie de la forme donne lieu à une ressemblance dans la disposition des cellules, qui s'allongent vers le centre de cette hémisphère, mais auquel quelques-unes seules parviennent (fig. 3 et 4, p. 454 et 455).

Quant à la région moyenne des sacs du premier type, les cellules partant des parois parallèles à l'axe, vont croiser ce dernier sous un angle droit, tandis que les cellules latérales de la partie supérieure (en s'arrondissant, elle se rétrécit à peine vers le micropyle), sont d'autant plus inclinées vers l'axe, qu'elles sont plus éloignées de la partie moyenne du sac (fig. 3, p. 454). Le même phénomène se reproduit dans les deux derniers types, mais avec cette différence que le rétrécissement du sac, se manifestant dès la partie inférieure, toutes les cellules qui partent des parois latérales, viennent se réunir à l'axe, en suivant toutes la même inclinaison (fig. 4 et 5, p. 455 et 456) [1]).

Fig. 5.



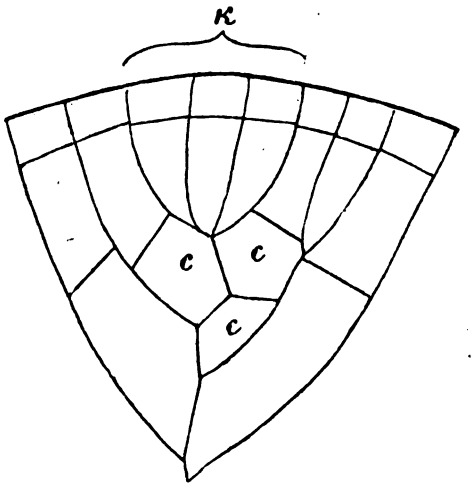
[1]) Dans le sac embryonnaire du Taxus, la disposition des cellules est analogue à celle que nous représente la figure 15b pl. XXX des „Recherches comparées ..", mais le prolongement du sac y est représenté comme ne contenant que les noyaux, tandis qu'en realité, il est rempli de cellules.

Digitized by Google

C'est la paroi supérieure du sac la plus rapprochée du sommet de l'ovule, qui se modifie le plus: dans le premier type, cette paroi est convexe (fig. 3 et 6, p. 454 et 457); dans le second, elle est concave (fig. 5, p. 456), et dans le troisième, elle est représentée par le sommet étroit et arrondi du prolongement du sac (fig. 4. p. 455). Il en résulte que c'est par la disposition des cellules insérées sous la paroi dont il est question, que les trois premiers types se distinguent le plus.

Chez le Pinus, au-dessous de la partie centrale de la paroi supérieure, on remarque un petit groupe de cellules courtes, triangulaires, de grandeur à peu près égale, et qui ont dû se fermer presque simultanément; quelques-unes se développent en corpuscules. Parmi les cellules qui partent de la paroi supérieure et des parois latérales du sac, les plus longues se rencontrent à l'axe, au-dessus du groupe. Les figures 3 et 6 représentent quelques-unes de ces cellules en coupe transversale (c); d'autres sont visibles dans toute leur étendue. En se dirigeant vers l'axe, toutes dévient légèrement de la direction radiale.

Fig. 6.



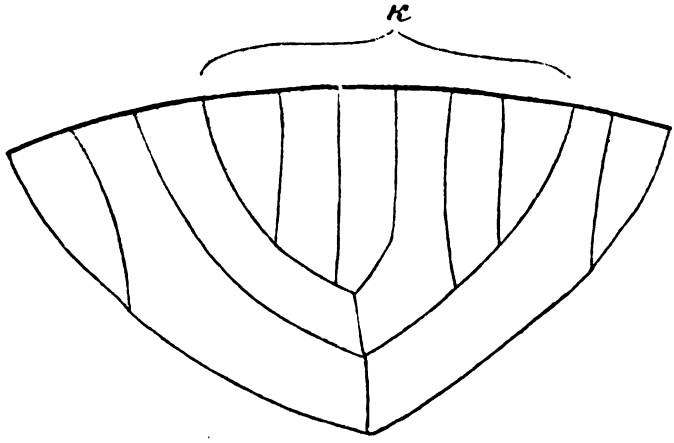
Chez le Cephalotaxus, le sac embryonnaire présente une disposition de cellules endospermales analogue à celle du Pinus. Mais sa paroi supérieure est plus large et moins convexe, et les cellules courtes, triangulaires, qui y sont insérées, et dont quelques-unes se développent plus tard en corpuscules, y forment un groupe plus nombreux. Sur les coupes axiles, au centre du groupe, on aperçoit une cellule plus grande et d'une forme irrégulière (fig. 7k, p. 13). Les cellules longues dévient visiblement de la direction radiale, pour se réunir sous le sommet du groupe.

Chez les Cupressinées, comme nous l'avons déjà dit, la paroi supérieure du sac embryonnaire est concave. Les cellules, partant

Digitized by Google

d'une face convexe, ont une disposition différente de celle du type précédent. A partir du centre de la paroi supérieure vers sa périphérie, la longueur des cellules diminue, de sorte qu'il se produit un groupe conique, dont le sommet est tourné vers la cavité du sac (fig. 5, p. 456). Les cellules périphériques les plus courtes, placées dans l'espèce de sillon formé par la concavité de la paroi,

Fig. 7.



vont, avant les autres, se croiser avec les cellules voisines. Celles du centre, occupant la partie la plus convexe de la paroi, s'allongent sans rencontrer d'obstacle de la part des cellules adjacentes. Ce n'est que plus tard qu'elles vont se croiser avec les cellules des parois latérales, dont les plus longues se rencontrent à l'axe du sac. Toutes les cellules centrales se développent en corpuscules.

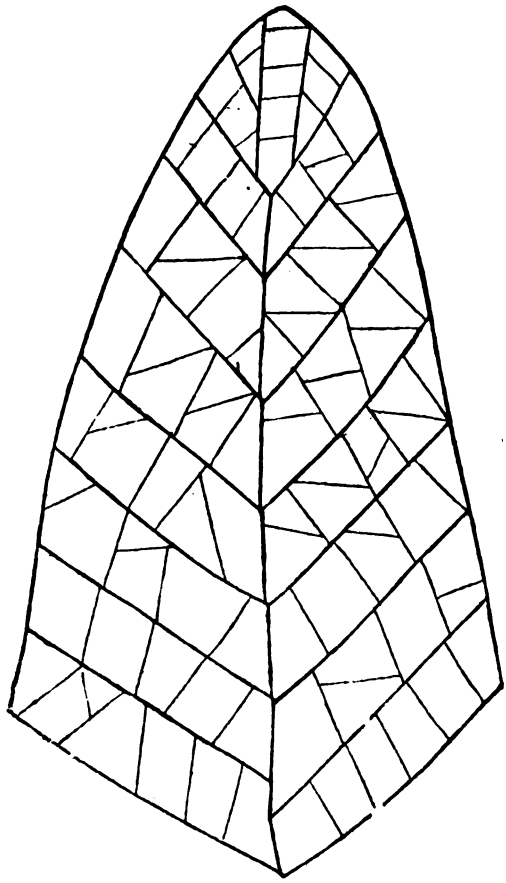
Chez le Taxus, la paroi supérieure, c'est-à-dire, le sommet du prolongement, est occupée par une seule cellule. La figure 4 a été prise d'une coupe où cette partie du sac était intacte, c'est pourquoi on n'y voit que la face externe des cellules. Les corpuscules du Taxus proviennent des cellules courtes et triangulaires, placées à la base du prolongement.

Le sac embryonnaire de l'Ephedra appartient au 4-ème type. Il se rétrécit non seulement vers le micropyle, mais aussi du côté opposé à celui-ci, et prend la forme d'un fuseau. A partir de son extrémité inférieure, il s'élargit peu à peu (fig. 8, p. 459); aux deux tiers de sa longueur générale, il recommence à se rétrécir pour

Digitized by Google

se terminer par une paroi plane (fig. 9, p. 460). Les cellules disposées dans la partie la plus large du sac, sont perpendiculaires à son axe longitudinal; mais, celles qui sont hors de cette région s'inclinent vers l'axe, en suivant deux directions opposées, selon l'inclinaison des parois latérales du sac. Sous la paroi supérieure et au milieu de celle-ci, se trouve un groupe de cellules courtes et triangulaires (fig. 9k), parmi lesquelles celles du centre sont un peu plus longues. A en juger d'après la forme de la partie supérieure du sac de l'Ephedra, on pourrait s'attendre à y trouver les cellules disposées de la même manière que chez les Cupressinées. Cependant, chez l'Ephedra, les cellules périphériques de la paroi supérieure, beaucoup plus longues que celles du centre, dévient de la ligne perpendiculaire, et, arrivées à l'axe du sac, se rencontrent sous le sommet du groupe, dont quelques cellules périphériques se transforment plus tard en corpuscules. En général, les cellules courtes, triangulaires, manquent ordinairement aux sections longitudinales de l'endosperme de l'Ephedra, à l'exception du groupe supérieur et de quelques cellules du bout étroit et supérieur du sac (fig. 8, p. 459).

Fig. 8.

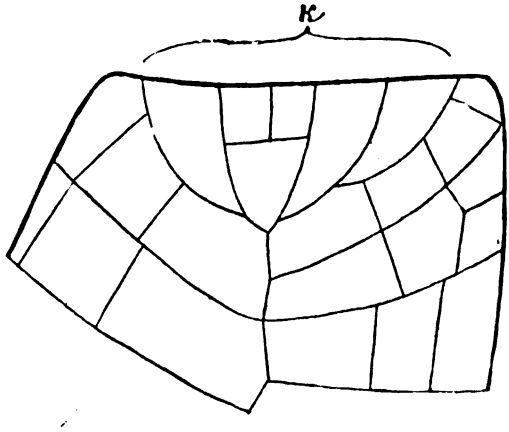


Ainsi donc, le tissu de l'endosperme des Conifères et de l'Ephedra, provient de la division d'une cellule à noyaux multipes. Dans

Digitized by Google

ce cas, le cloisonnement embrasse non seulement la périphérie de la cellule dont il est question, mais s'étend jusqu'au centre, de sorte qu'une grande régularité se manifeste dans la direction des cloisons: appliquées en dehors, contre la membrane du sac, elles s'accroissent vers l'intérieur, en suivant la direction radiale qui prédomine partout, à l'exception de la région supérieure de l'endosperme du Pinus, du Cephalotaxus et de l'Ephedra, qui, comme nous l'avons déjà vu, est en partie formée d'un groupe de cellules courtes, triangulaires, donnant plus tard naissance à des corpuscules.

Fig. 9.



Pour mieux comprendre ces phénomènes, nous considérerons d'abord quelles sont les conditions dans lesquelles s'opère le développement des cloisons. Puis, nous chercherons à déterminer l'influence de ces conditions et le mode d'après lequel elles modifient la direction des cloisons. Puisque la formation de ces dernières dépend directement du corps protoplasmique de la cellule, il est indispensable d'étudier la structure de la couche pariétale du sac embryonnaire au moment de l'apparition des cloisons, et de suivre les modifications que subissent le protoplasma et les noyaux, pendant la naissance du tissu.

Avant la naissance de l'endosperme, la face interne de la paroi du sac est revêtue d'une couche pariétale, composée de noyaux appuyés contre la membrane du sac, et du protoplasma réparti en couche mince parmi les noyaux (fig. 1). Les noyaux, ordinairement lenticulaires, forment la partie la plus épaisse du revêtement pariétal, sur la face interne duquel ils se dessinent en protubérances. L'étude comparée des sacs embryonnaires du Pinus sylvestris, du Pinus pumilia, du Juniperus communis, du Cupressus Lawsonii, de la Cryptomeria japonica, du Taxus baccata, du Cephalotaxus Fortunei et de l'Ephedra vulgaris, a démontré que les indices préliminaires du cloisonnement de la couche protoplasmique, se mani-

Digitized by Google

festent bientôt après la dernière division des noyaux, c'est-à-dire, pendant qu'ils se distinguent encore par les dimensions peu considérables et la structure propres aux jeunes noyaux. Il est à remarquer que l'apparition des cloisons coïncide avec des modifications déterminées dans la structure des noyaux. Ces modifications sont analogues chez toutes les plantes en question.

Si nous étudions les couches protoplasmiques du Pinus pumilio (f. 2), du P. Sylvestris, du Taxus baccata (f. 8) et de l'Ephedra vulgaris, fixées par de l'alcool au moment de l'apparition des cloisons ou un peu plus tôt (f. 6), nous verrons que la surface de certains noyaux est tantôt couverte de grains rangés par séries, tantôt de filaments onduleux, denses et refringents, par place interrompus et remplacés par des grains arrondis ou par des bâtonnets. Les filaments et les séries de grains, courbés parallèlement à la surface du noyau, et disposés dans une direction analogue (parallèlement à son axe court), sont visibles sur toute leur étendu. Ils sont séparés par des interstices assez larges, remplis de la substance fondamentale du protoplasma, et au travers desquels on aperçoit l'intérieur hyalin et clair du noyau, où aucune granulation n'est visible. La structure que nous venons de décrire fait que les noyaux paraissent striés. Parmi les filaments et les grains, on observe parfois des nucléoles, c'est-à-dire, des corps se distinguant des autres par leur grandeur et leur refringence considérables. Ils sont souvent d'une forme irrégulière. Tous ces éléments denses des noyaux se colorent fortement par du vert de méthyle dissous dans de l'acide acétique étendu (1 %), et forment la chromatine des noyaux. En examinant attentivement les noyaux striés, on remarque que, par place, les éléments de la chromatine sont composés de granules fins, intimement unis entre eux et souvent disposés en deux séries parallèles, et que les nucléoles sont formés de gros grains étroitement rapprochés les uns des autres, et faisant partie d'une seule ou même de deux stries voisines. Dans la plupart des noyaux des couches pariétales, fixées au moment de l'apparition des plaques cellulaires (fig. 2 et 8), la substance fondamentale occupe des interstices moins larges, et les filaments et les bâtonnets sont ici remplacés par des séries longues ou courtes de grains et de granules fins, suivant ordinairement la même direction. Dans ces noyaux, l'intensité de la coloration de la chromatine par le vert de méthyle correspond à la densité et à la grosseur des éléments de celle-ci. Il est à remarquer que, dans des couches plus développées, c'est dans la structure

Digitized by Google

de tous les noyaux, que l'on observe des modifications semblables (c'est-à-dire la fragmentation des éléments de la chromatine en granules (fig. 4 a, b et fig. 7). Dans la plupart de ces noyaux, les séries granuleuses prennent des directions différentes, et les noyaux perdent peu à peu leur aspect strié. L'aspect strié des jeunes noyaux des Cupressinées se modifie plus tôt. Dans la plupart des noyaux fixés au moment de l'apparition des plaques cellulaires, on voit les filaments remplacés par des bâtonnets ou des grains arrondis, assez également espacés sur la surface des noyaux. Chez le Cupressus, on distingue assez facilement les granules fins qui constituent les grains, et, chez le Juniperus (fig. 9), ainsi que chez la Cryptomeria, la plupart des éléments sont denses et paraissent homogènes. Cependant, dans les interstices remplis par la substance fondamentale, on parvient à distinguer des séries de granules fins et, parfois, de gros grains composés de granules. Les nucléoles des Cupressinées et ceux des Gymnospermes dont nous avons parlé, se trouvent à la surface des noyaux et sont composés de gros grains rapprochés ou de filaments onduleux, roulés en cercle, en demi-cercle ou en spirale, comme le ressort d'une montre. Dans le Cephalotaxus, je n'ai pas eu l'occasion d'observer cette phase du développement de la couche protoplasmique (apparition des plaques cellulaires). Dans des sacs embryonnaires un peu plus développés, sur toute l'étendue de la couche pariétale desquels on aperçoit les plaques cellulaires, il est rare que, dans les noyaux, l'on parvienne à découvrir des traces de structure striée. Cependant, le peu de grosseur de ceux-ci et, outre cela, une quantité de gros grains que l'on observe à la surface (fig. 12), donnent lieu de supposer que ce sont là des noyaux jeunes. Il est à remarquer que, chez le Cephalotaxus, chez le Cupressus, le Juniperus et la Cryptomeria, outre la bipartition indirecte des noyaux on y rencontre encore la multiplication par l'étranglement. Chez le Cephalotaxus, c'est aussitôt après l'étranglement des noyaux qu'il m'est arrivé d'observer la division du protoplasma en cellules. On a donc le droit d'admettre que, dans les sacs embryonnaires de cette plante, l'apparition des plaques cellulaires a lieu bientôt après la division des noyaux.

De ce qui précède, il résulte que la naissance des plaques cellulaires coïncide avec la fragmentation des éléments gros et denses de la chromatine en granules fins. On observe ce phénomène non seulement au début de la multiplication du sac embryonnaire des Gymnospermes, mais aussi, comme le prouvent les descriptions de

Digitized by Google

Mr. Strasburger et les nombreuses figures de ses ouvrages [1]), pendant le cloisonnement de la cellule-mère en deux cellules-filles. Dans les sacs embryonnaires des Gymnospermes, cette coïncidence est si constante, qu'elle produit l'impression d'une loi. Il s'en suit que, chez les Angiospermes, on pourrait s'attendre à trouver la même coïncidence au début de la multipartition du sac embryonnaire. En effet, d'après les recherches de MM. Strasburger [2]), Soltwedel [3]) et Heuser [4]), les plaques cellulaires apparaissent dans les couches pariétales des sacs de ces plantes, immédiatement après la bipartition des noyaux entre les noyaux jeunes, mais disparaissent ensuite. Cependant, Mr. Strasburger a plus d'une fois observé que ces plaques cellulaires prenaient part à la formation des cellules [5]). Il est à regretter, qu'à l'exception d'une figure que nous donne Mr. Strasburger, nous ne possédions rien qui nous permette de nous faire une idée de la structure des noyaux du sac embryonnaire des Angiospermes, au moment de la naissance des cloisons. La figure [6]), déjà mentionnée, représente la division de la couche protoplasmique de l'Allium odorum; nous y voyons les noyaux striés et ovales qui, par la disposition de la chromatine, nous rappellent ceux du Pinus, au moment de l'apparition des plaques cellulaires.

Actuellement, la plupart des savants qui ont étudié la structure du noyau, admettent l'existence des filaments qui en remplissent la cavité. Les uns, comme Mr. Frommann [7]), les disent formés d'une substance homogène; d'autres, comme MM. Strasburger [8]), Heuser [9]), Yuranyi [10]) et Schwarz [11]), y distinguent deux substances de densité différente: la matière hyaline et les grains de la chromatine.

---

[1]) Ueber Kern und Zelltheilung im Pflanzenreiche p. 211. Planche II, fig. 16—24. Planche III, fig. 25—27, 29, 37, 38, 52. Das botanische Practicum pp. 596 et 597, fig. 7—11.

[2]) Zellb. u. Zellth. p. 353. Ueber Kern u. Zellth. p. 165. Die Controversen der indirecten Kernth. p. 31.

[3]) Freie Zellb. p. 352.

[4]) Beobachtungen über Zellkerntheilung, Centralblatt XVII, 1884, p. 91.

[5]) Zellb. u. Zellth. p. 23. Ueber Kern u. Zellth. p. 180.

[6]) Zellb. u. Zellth. p. IV, fig. 109.

[7]) Beobachtungen über Structur und Bewegungserscheinungen der Pflanzenzellen, pp. 14, 15, 32.

[8]) Grundlage für eine Theorie der Zeugung 104. Die Controversen... Ueber Kern u. Zellth. p. 206.

[9]) Beobacht... Centralblatt XVII 1884, p. 155.

[10]) Beobachtungan über Kerntheilung, 1882, p. 24.

[11]) Morphologische und chemische Zusammensetzung des Protopl. Cohn's Beitr. z. Biologie d. Pfl. B. V, H. 1. 1887, p. 78.

Digitized by Google

Selon l'avis de M. M. Strasburger, Heuser, Yuranyi, les espaces compris entre les filaments sont remplis du sac du noyau, et, d'après M. Schwarz, d'une matière analogue à la substance hyaline des filaments. Dans les premiers travaux de M. Zacharias [1]), le noyau contient des granules qui plongent dans la substance fondamentale hyaline. Dans l'un de ses derniers ouvrages [2]), il considère les grains comme étant les coupes optiques des filaments. Selon Mr. Schmitz [3]), la chromatine est disposée dans la matière fondamentale sous la forme de grains et de filaments.

Dans les noyaux des Gymnospermes, on n'observe pas de filaments hyalins: les granules plongent dans la masse homogène de la substance fondamentale. Il n'y a que les séries de granules qui puissent être comparées à des filaments, surtout si ces granules sont intimement rapprochés les uns des autres; dans ce cas, un faible grossissement leur donne l'apparence de filaments homogènes et onduleux. Autant que j'ai pu m'en convaincre, les séries de granules ne se trouvent qu'à la surface des noyaux, sur laquelle elles forment une couche qui limite ceux-ci, et qui, en coupe optique, a l'aspect d'un cercle ou d'une ellipse plus ou moins granuleuse. Cette ligne granuleuse est tantôt pleine, tantôt interrompue par place, selon la répartition des éléments de la chromatine sur la surface du noyau, et le vert de méthyle colore la substance dense de cette couche avec la même intensité qu'en général la chromatine dense.

La couche protoplasmique interposée entre les noyaux est granuleuse, ainsi que les noyaux eux-mêmes (fig. 2, 4 a et b, 6, 7, 8). Les granules disposés autour des noyaux en séries plus ou moins radiales, longues ou courtes, et plongés dans la substance fondamentale du protoplasma, donnent à ce dernier un aspect radié. Ces rangées de granules sont souvent si longues, qu'elles s'étendent d'un noyau à l'autre; ou bien, se dirigeant vers le plan de division, elles s'interrompent par place et sont remplacées par d'autres séries qui suivent la même ligne, ou qui vont en serpentant légèrement.

Mr. Hegelmaier [4]) donne aux filets connectifs le nom de rayons granuleux. D'après les observations de Mr. Strasburger [5]), ces fi-

---

[1]) Ueber den Zellkern. Bot. Zeit. 1882, p. 612.
[2]) Beiträge zur Kenntniss des Zellkerns u. der Sexualzellen Bot. Zeit. №№ 18—24.
[3]) Untersuchungen über die Structur des Protoplasmas.
[4]) Untersuchungen... pp. 14, 41.
[5]) Zellth. u. Zellb. p. 343. Ueber d. Bau u. d. Wachst. d. Zellhäute p. 173.

Digitized by Google

lets sont formés d'une substance fondamentale hyaline, et, sur toute leur étendue, contiennent de petits granules. Quant à la couche protoplasmique des sacs embryonnaires des Gymnospermes, il n'y a guère que les séries de granules qui puissent être comparées aux filets connectifs des auteurs. La substance fondamentale hyaline du protoplasma semble être parfaitement homogène.

Entre le noyau et le protoplasma, outre la répartition des granules en séries, on observe encore une autre analogie: c'est la grandeur et la densité générales des granules du protoplasma, correspondant ordinairement à celles de la chromatine des noyaux. Et, bien que le protoplasma abonde en granules fins, il n'en contient pas moins des grains gros et denses, analogues à ceux qu'on voit prédominer dans les noyaux arrivés à ce degré de développement. Les granules du protoplasma des séries voisines, ou ceux d'une seule et même série, peuvent être intimement rapprochés ou même soudés les uns aux autres; dans l'un ou l'autre cas, ils produisent l'effet de gros grains ou de filaments onduleux. On trouve ces éléments sur toute l'étendue de la couche pariétale des Gymnospermes, mais surtout là où la naissance des plaques cellulaires doit se manifester. Ces éléments ne diffèrent de la chromatine dense des noyaux ni par la densité, ni par la capacité qu'ils ont de se colorer fortement par le vert de méthyle.

Quand on examine la face interne et la face externe des noyaux striés, on n'y rencontre d'autres éléments que la chromatine, qui affecte la forme de filaments et de grains (fig. 2, 8, 6, 9). Il s'en suit donc que le protoplasma où prédominent les granules fins, ne s'étend point sur la surface des noyaux, ce qui est plus difficile à observer dans des noyaux plus développés, où la majeure partie des gros éléments de la chromatine s'est décomposée en granules. Mais, comme parmi les grains disposés au niveau du nucléole, on trouve aussi des granules fins et délicats, on peut en conclure que ce sont là aussi des éléments de noyaux, d'autant plus que, sur les faces dont il est question, on ne parvient pas à constater la présence d'une couche nettement délimitée, qu'on aurait pu attribuer au protoplasma. Entre celui-ci et les faces latérales des noyaux, il n'y a point d'espace libre, la substance dont ils sont formés n'offrant aucune interruption, et les rangées de granules protoplasmiques ne présentant souvent qu'une suite de séries recouvrant la surface des noyaux.

C'est sous ce rapport, que les recherches sur la structure de la couche protoplasmique des Gymnospermes, confirment les résul-

Digitized by Google

tats obtenus par MM. Frommann [1]) et Heuser [2]), car, d'après l'avis de ces deux auteurs, les filaments des noyaux sont intimement unis à ceux du protoplasma et forment avec ces derniers un réseau continu. Mais ces recherches ne sont pas d'accord avec celles de Mr. Strasburger [3]) qui, comme on le sait, n'admet que le contact des filaments du noyau avec sa paroi, que lui et Mr. Heuser envisagent comme étant une couche membraneuse du protoplasma.

La substance fondamentale de la couche protoplasmique se colore en jaune par la dissolution alcoolique de l'iode, et en rose par la dissolution aqueuse de l'éosine. Les noyaux se colorent plus intensivement que le protoplasma, ce qui s'explique peut-être parce qu'ils sont les parties les plus épaisses de la couche pariétale. Cela est d'autant plus probable, que l'intensité de la coloration du protoplasma augmente en raison de l'épaisseur de sa couche, lorsque, par hasard, pendant la préparation, il s'y forme des plis. L'iode ne colore pas les granules protoplasmiques ni la chromatine des noyaux, et les uns et les autres conservent leur teinte verdâtre. Dans la couche protoplasmique du Taxus, outre ces graines, il en existe encore d'autres plus pâles et d'une teinte bleuâtre, que l'iode colore en violet, et qui ne sont autre chose que des granules d'amidon isolés, rangés en courtes séries ou par petits groupes, mais, le plus souvent, constituant un corps granuleux, qui est quelquefois assez gros et fait légèrement saillie hors de la couche protoplasmique. Dans les couches pariétales des autres Gymnospermes, la présence de l'amidon n'a pas été observée.

Ainsi donc, l'examen des sacs embryonnaires des Gymnospermes a démontré qu'avant la naissance des plaques cellulaires, la couche pariétale est formée de noyaux, dans lesquels on voit s'opérer la fragmentation de la chromatine et du protoplasma, dont les granules rangés en séries radiales autour des noyaux, s'étendent vers les plans de division (fig. 6).

Au moment de l'apparition des plaques cellulaires, la structure du protoplasma ne change pas, le nombre des granules gros et denses, formant les rangés qui traversent les plans de division, augmente seul. Cette accumulation forme une zone granuleuse peu transparente, occupant souvent tout l'espace compris entre les deux noyaux voisins; parfois, quoique disposée dans la même couche

---

[1]) Beobachtungen... pp. 14 et 34.
[2]) Centralblatt, B. XVII. 1884. 1, p. 155.
[3]) Grundlage für eine Theorie der Zeugung... p. 104.

Digitized by Google

pariétale, cette zone est, par place, moins large, et le reste du protoplasma, c'est-à-dire, la partie comprise entre les noyaux et la zone à granules denses, est plus transparent (fig. 2, 8). Chez les Cupressinées, ces espaces clairs s'étendent le plus souvent jusqu'aux noyaux mêmes; chez le Pinus, au contraire, les noyaux sont immédiatement entourés d'une zone assez large, dont le protoplasma, riche en granules, est moins transparent (fig. 2).

En comparant les couches pariétales, fixées au moment de l'apparition des plaques cellulaires (fig. 2, fig. 8), avec celles où on les voit déjà formées sur toute l'étendue de la couche (fig. 4 a et b, fig. 9, fig. 7), on arrive à la conclusion, qu'avec la marche du développement, les espaces transparents s'élargissent aux dépens de la zone moyenne foncée, qui finit par s'amincir à un tel point, que ses granules denses ne se bornent bientôt plus qu'au seul plan de division, où ils forment une lamelle étroite que le vert de méthyle colore fortement. Cette lamelle est la plaque cellulaire. Pendant sa formation, on voit le protoplasma, interposé entre les noyaux, se modifier: il s'épaissit et se creuse de vacuoles, tandis que, sur la surface interne, on continue d'apercevoir les séries radiales des granules, reliant les faces des noyaux aux plans de division (fig. 4a). La surface externe du protoplasma présente la même structure (fig. 4b); mais, dans l'épaisseur de la couche protoplasmique, on remarque des cloisons granuleuses, des deux côtés desquelles il y a les espaces dépourvus de granules et traversés par quelques bandes radiales isolées, dont chacune, en coupe optique, a l'aspect d'une série de granules gros et denses ou d'un filament. Aux sections radiales des couches protoplasmiques ainsi différenciées (fig. 4c), on observe une couche mince, qu'on voit s'étendre entre les sacs internes des noyaux, et que nous définirons comme couche des filets connectifs, puisqu'elle contient les séries de granules correspondant aux filets connectifs des auteurs. Derrière les filets connectifs, et dans l'épaisseur de la couche pariétale, on remarque des vacuoles, dont la position correspond à celle des espaces clairs (fig. 4 a et b), et qui séparent le protoplasma, tapissant la membrane, de la couche des filets connectifs. Les plaques cellulaires ne naissent pas simultanément sur toute la limite de la cellule, mais, de même que les espaces clairs transformés en vacuoles, y apparaissent peu à peu (fig. 4 a et b, 7, 9). Les plaques cellulaires que l'on observe du côté de la membrane, ainsi que du côté opposé de celle-ci, ont, en coupe optique, l'apparence de filaments onduleux. Elles

Digitized by Google

ont la même réfringence et la même capacité de se colorer par le vert de méthyle que les grains et les filaments des noyaux, formés des granules soudés ensemble ou étroitement rapprochés les uns des autres.

A mesure que la couche pariétale s'épaissit, les plaques cellulaires s'enfoncent de plus en plus dans la cavité du sac embryonnaire. La couche des filets connectifs se déplace dans la même direction, emportant avec elle leurs bords internes, qui ne cessent de s'accroître (fig. 3 a et b, 5). Les noyaux s'éloignent de la membrane et, par des bandelettes rayonnantes, restent reliés aux plaques cellulaires et à la mince couche protoplasmique qui tapisse la membrane. Les vacuoles se fondent en un seul. De ces modifications, il résulte que la couche protoplasmique se trouve divisée en alvéoles polygonales, chacune composée d'une paroi externe, qui est la couche protoplasmique mince et transparente contenant les granules fins et délicats, et des parois latérales du protoplasma plus dense, qui sont les plaques cellulaires communes aux deux alvéoles adjacentes. Toutes les parois internes des alvéoles forment ensemble une seule cloison concentrique, séparant leur cavité de celle du sac embryonnaire et constituant la couche générale des filets connectifs. Formée en partie des surface internes des noyaux, elle se fond avec les bords accroissants des plaques cellulaires, ordinairement situées à égale distance des deux noyaux voisins.

D'après les observations de M. Strasburger sur les Angiospermes (Myosurus) [1]), c'est contre la paroi protoplasmique interne que le noyau, suspendu aux cloisons latérales, s'applique par des bandelettes rayonnantes. Selon Mr. Strasburger, les filets connectifs ont alors disparu, et la paroi interne contient de nombreux granules servant de matériaux à la cloison cellulosique, qui apparaît plus tard sur ce plan. Chez les Gymnospermes que j'ai étudiés, la paroi dont il est question est également granuleuse, mais les granules, rangés en séries radiales autour des noyaux, s'étendent vers la ligne de division (fig. 3 a et b, 12), tandis que, dans la direction des granules des autres parois protoplasmiques, on ne remarque pas cette même précision.

Le déplacement des noyaux vers la limite interne de la couche protoplasmique creusée de vacuoles, a aussi été observé par M. Berthold chez quelques Monocotylédones; cependant, d'après

---

[1]) Zellb. u. Zellth. 1888, p. 12.

Digitized by Google

cet auteur, ce déplacement précèderait la division de la couche pariétale en alvéoles [1]).

Chez tous les Gymnospermes, bientôt après la naissance des plaques cellulaires, on y distingue une couche moyenne, qui est claire, et deux bordures plus denses, légèrement onduleuses et d'une teinte verdâtre (fig. 3b, 10). En observant ces lamelles du côté de la membrane du sac, dans des alvéoles plus développées, on voit, par place, les bordures s'écarter, et, parmi elles, on parvient alors à distinguer, au lieu de la partie claire, une couche grisâtre très mince, et composée de granules délicats et fins (fig. 11, 13), constituant la jeune membrane. Elle est ou entièrement libre, ou appliquée à l'une des couches verdâtres, qui ne sont que les couches plasmatiques des deux cellules adjacentes. L'isolement de la membrane ne s'opère pas simultanément sur toute l'étendue de la cellule, pas plus que la formation des plaques cellulaires.

Selon M. Strasburger, la plaque cellulaire se transforme immédiatement en membrane. Quant à l'origine des couches protoplasmiques qui la revêtent dès son apparition, il ne l'explique pas. C'est de la manière suivante que, d'après cet auteur, s'opère la formation de la membrane: au plan de division, les granules de chaque filet connectif se fusionnent en un seul grain [2]), qui produit l'épaississement local du filet. L'ensemble de tous les épaississements forme la plaque cellulaire, et leur fusion constitue la membrane. Le suc du noyau, qui contient la substance du nucléole en dissolution et que le safranin colore, va se poser dans les interstices des filets connectifs, pour apparaître plus tard là, où se manifestera la naissance de la membrane. C'est quand le suc vient d'atteindre le plan de division, que les épaississements de la plaque cellulaire, imbibés par le suc du noyau et transformés chimiquement par lui, apparaissent dans les filets connectifs [3]).

Les observations de M. Strasburger relativement au déplacement d'une substance capable de fixer des réactifs colorés, ont été confirmées par les recherches de MM. Heuser [4]) et Went [5]). D'après la description de M. Heuser, ce sont les zones granuleuses, colorées par le safranin, qui, dans la couche protoplasmique du Fri-

---

[1]) Studien ü. Protopl. p. 213 et 214.
[2]) Ueber den Bau u. d. Wachsthum d. Zellhäute, 1882, p. 343.
[3]) Ueber Kern u. Zellth. p. 160, 173, 180, 216.
[4]) Beobachtungen ü. Zellkernth. Centralblatt XVII, 1884, p. 91.
[5]) Berichte d. deutschen bot. Gesellschaft, B. V, 1867, pp. 255—257.

Digitized by Google

tillaria, se déplacent vers les plans de division. Selon M. Went, dans les cellules de l'endosperme et les couches protoplasmiques de quelques Mono et Dicotylédones, ce sont les filets connectifs qui se colorent. La substance susceptible de fixer les réactifs colorés, apparaît près des noyaux et s'avance vers le plan de division, pour s'y accumuler.

Les observations que j'ai exposées sur l'apparition des lamelles granuleuses dans les Gymnospermes, mènent à la conclusion que la substance qui se déplace vers le plan de division pour former la plaque cellulaire, consiste en granules, dont les plus denses et les plus gros sont colorés par le vert de méthyle, avec la même intensité que les nucléoles et les autres éléments denses du noyau. Cette sorte de granules prédomine dans le plan de division et dans la paroi plasmatique granuleuse qui apparaît en même temps que les vacuoles. La membrane, remplaçant la couche claire du milieu de la plaque cellulaire, et composée de granules délicats et fins, ne se colore point par le vert de méthyle; c'est pourquoi, on ne peut la considérer comme étant le résultat du fusionnement des épaississements formés par les granules denses des filets connectifs. Les granules des jeunes membranes sont beaucoup plus délicats, et ne sont probablement formés que d'une partie de la substance des plaques cellulaires, tandis que l'autre partie constitue les couches pariétales des cellules adjacentes. Il est très probable que c'est la densité fort médiocre des granules qui empêche de les distinguer dans la partie claire, occupant le milieu de la plaque cellulaire. Autant que j'ai pu l'observer, le chlorure de zinc iodé ne colore pas la jeune membrane en bleu, mais elle n'acquiert cette propriété que dans le tissu de l'endosperme, non seulement quand celui-ci est entièrement formé, mais encore quand les cellules ont déjà subi plusieurs bipartitions.

La différenciation des plaques cellulaires en trois couches plus ou moins distinctes, se manifeste à partir de la paroi du sac, et s'étend vers l'intérieur, dans la direction de l'accroissement des plaques cellulaires.

En suivant la marche progressive du développement du tissu endospermal (fig. 5, 14, 23, 15, 17, 20 b, 27, 22 a, b, c, d), on le voit limité par la couche générale des filets connectifs, pendant toute la durée de ce procédé, jusqu'à ce que la cavité du sac embryonnaire soit complètement oblitérée (fig. 22 e). Comme la réduction de la cavité du sac a pour résultat l'intersection des plaques cellulaires et la formation des cellules fermées, il s'en suit

Digitized by Google

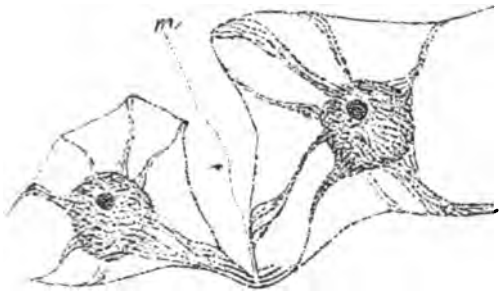
que les dimensions de la couche générale des filets connectifs se réduisent peu à peu, et que la quantité des noyaux qui la composent en partie, diminue de plus en plus (fig. 17, 20b, 22). La présence des noyaux et des filets connectifs, au moment de l'apparition des cloisons et pendant toute la durée de leur accroissement, semble prouver qu'elle est indispensable au développement des uns et des autres. Cette conjecture est, comme nous l'allons voir, confirmée par les modifications que subissent en particulier le noyau et la couche des filets connectifs de l'alvéole, à mesure que cette dernière se rétrécit.

La formation des alvéoles triangulaires (coupe longitudinale) est, dans quelle partie de la couche protoplasmique que ce soit, accompagnée des phénomènes suivants: chez tous les Gymnospermes, à l'exception du Juniperus, là où se produit l'accroissement des plaques cellulaires, la couche générale des filets connectifs donne lieu, à des crêtes dans la cavité du sac embryonnaire, tandis que les noyaux et le reste de la couche sont, au contraire, un peu enfoncés dans l'intérieur des alvéoles (fig. 14, 15, 17, 25, 28). La couche des filets connectifs de l'alvéole s'enfonce d'autant plus dans sa cavité, que les bords accroissants des plaques cellulaires sont plus rapprochés entre eux, et la couche prend ainsi la forme d'un entonnoir, dont l'ouverture étroite est fermée par la surface du noyau (fig. 17, 16, 26, 27). L'ouverture large se réduit peu à peu, à mesure que l'alvéole se rétrécit de plus en plus, et la couche des filets connectifs se transforme enfin en tube (fig. 16 et fig. 18). Dans ce cas, ce n'est que la partie de la couche ayant la forme de crête, qui reste visible du côté de la cavité du sac, et elle renferme des rangées parallèles de granules qui se recourbent en s'enfonçant dans l'alvéole. Dans une alvéole à peine fermée (fig. 19 et fig. 20 b), et dont les plaques convergent vers le même point, à la place de la couche des filets connectifs, il ne reste qu'un cordon protoplasmique avec des rangées longitudinales de granules, cordon qui se rétrécit vers l'extrémité de l'alvéole. Une fois la cavité de l'alvéole fermée par des plaques cellulaires, son noyau se déplace vers la membrane du sac embryonnaire (fig. 15, 17 et 20 b). Ordinairement, le noyau cesse d'être relié avec l'extrémité de la cellule, et le cordon protoplasmique passe aux parois latérales, en se divisant en filaments fins, ou en se fondant avec l'une des couches pariétales. Dans le premier de ces deux cas, le noyau est disposé à l'axe de la cellule; dans le second, il s'applique à l'une de ses parois.

Digitized by Google

Les cellules quadrangulaires (en coupe longitudinale) et qui se rencontrent à l'axe du sac, se ferment de la même manière que celles dont nous venons de considérer la formation. Elles sont partagées par une plaque cellulaire commune, disposée le long de l'axe et près de laquelle, dans l'alvéole qui vient de se fermer, sont disposés les noyaux. Dans les cellules inclinées vers l'axe du sac (fig. 41, 47, 48), les noyaux sont reliés à l'un des angles internes (selon la direction de la cellule) par un cordon protoplasmique. Il est probable que, dans ce cas, la formation des plaques cellulaires s'achève aussi sur un seul et même point, tandis que la couche des filets connectifs subit les modifications dont nous venons de parler (fig. 26, 27). La figure 21a représente deux alvéoles de Juniperus communis, dans lesquelles le cloisonnement du sac embryonnaire est prêt à être achevé. Le reste de la cavité du sac est limité par la couche des filets connectifs, qui unit les noyaux entre eux, et qu'on pourrait comparer à deux entonnoirs profonds et continus, ou à un fuseau. Les faces des noyaux, opposées l'une à l'autre, et faisant partie de la couche des filets connectifs, sont libres, tandis que, sur tout le reste de leur surface, les noyaux sont enveloppés du protoplasma, et reliés aux parois latérales des alvéoles par des filaments et des bandelettes protoplasmiques. La couche mince et transparente des filets connectifs contient des rangées longues et continues de granules délicats; à l'extérieur, la partie élargie est entourée d'une mince lamelle granuleuse de plaque cellulaire, dont les granules sont plus denses que les autres, et qui n'est que la continuation du protoplasma pariétal de ces deux alvéoles opposées. La figure 21b, prise de la même coupe de l'endosperme que la précédente, représente deux cellules, dont le protoplasma est presque isolé, et dont la plus grande partie de la plaque cellulaire commune s'est, dans presque toute son étendue,

Fig. 10.



Juniperus communis. Formation de la cloison disposée suivant l'axe du sac; — alvéoles dont le protoplasma est presque isolé; figure prise d'une coupe longitudinale axile du sac embryonnaire. Gr. 860. (V. Pl. XII, Fig. 21 b.)

Digitized by Google

partagée en deux couches pariétales et en une membrane qui, en partie, s'applique à l'une de ces deux couches, et, en partie, est libre. Dans le protoplasma qui n'est pas encore divisé, on remarque des rangées de granules qui, partant des noyaux et passant dans la couche pariétale, traversent le plan de division. Ces rangées de granules sont des traces de la couche des filets connectifs, fondue avec le protoplasma pariétal, et dont la majeure partie est remplacée par des filaments isolés, reliant les noyaux à la paroi axile. L'un des filets connectifs traverse le plan de division, et a l'aspect d'un filament verdâtre; les autres, de même aspect, sont interrompus par un interstice hyalin, qui se prolonge immédiatement en membrane. Celle-ci, appliquée d'abord à l'une des couches protoplasmiques sous l'aspect d'une bordure claire et homogène, est, plus loin, complètement isolée et formée de granules délicats. Dans ce cas, grâce à la transparence de la couche pariétale des cellules, il semble évident que l'interstice clair apparaisse au plan de division, pendant que celui-ci est encore relié aux noyaux par des filets connectifs. Il est difficile de s'en convaincre, en observant la plaque cellulaire en coupe optique, et au début du cloisonnement du sac (fig. 4b): lorsque les filets connectifs sont disposés près de la membrane, et que la couche pariétale est plus épaisse et abonde en granules denses, dont la plaque cellulaire est formée, on ne saurait, en général, dire si la partie moyenne claire qu'on y aperçoit, est due à la réfringence de cette lamelle étroite, ou si elle est le résultat de la naissance de l'interstice où l'on verra plus tard apparaître la membrane. La présence de l'interstice clair devient plus évidente quand les couches denses de la plaque cellulaire se séparent par place, et qu'on y voit la membrane de l'alvéole déjà formée; mais, dans ce cas, les noyaux et les filets connectifs se sont déjà éloignés de la surface du sac.

Quant aux cellules perpendiculaires à l'axe du sac, qu'on observe chez le Pinus (fig. 41) et chez le Cephalotaxus, il est propable qu'elles ont dû toutes se rencontrer simultanément. Aux sections longitudinales de l'endosperme à peine formé, et à égale distance de l'axe, on trouve les noyaux reliés aux plaques cellulaires axiles par quelques filaments protoplasmiques. Je n'ai pas eu l'occasion d'observer la formation de ces cloisons.

Des faits qui viennent d'être exposés, on peut conclure que la réunion de la surface des noyaux au plan de division par des séries de granules, est indispensable à la formation des cloisons, car, malgré l'inconstance de forme de la couche des filets

Digitized by Google

connectifs, et malgré la réduction de sa surface, la direction des granules reste invariable, même après sa transformation en cordon protoplasmique et sa fusion avec la couche pariétale (Juniperus). Notons encore que, malgré toutes les modifications dont nous venons de parler, les bords accroissants des plaques cellulaires, ainsi que le point de l'intersection où l'on voit s'achever leur formation, se trouvent toujours, autant qu'on en peut juger, à égale distance des deux noyaux. Quant aux cellules, une fois fermées, ces relations cessent, et les noyaux s'éloignent vers la membrane du sac, tandis que ceux des alvéoles ouvertes continuent à se déplacer pour se diriger vers l'intérieur (fig. 15, 17, fig. 20b et fig. 27). Ce déplacement des noyaux dans deux directions opposées, peut être facilement observé, même à l'aide de petits grossissements, aux sections longitudinales régulières de l'endosperme de l'Ephedra vulgaris (fig. 22). Comme nous l'avons dit, la plupart des cellules de cette plante se rencontrent à l'axe du sac embryonnaire, et, grâce à la forme de celui-ci, l'intersection des cloisons est concentrée sur deux points opposés de la couche générale des filets connectifs. En comparant les figures 22 a, b, c, d, on voit, qu'à partir de ces deux points, les noyaux des cellules fermées retournent vers la membrane du sac. Plus les cellules se sont fermées tôt, plus les noyaux se trouvent rapprochés de la membrane du sac.

Le déplacement des noyaux est accompagné de la modification de leur forme. Chez tous les Gymnospermes, les noyaux de la couche protoplasmique ont, avant la naissance des plaques cellulaires, une forme lenticulaire ou celle d'un ellipsoïde aplati, ou plutôt étendu dans le sens de la couche. La face externe des noyaux, c'est-à-dire celle appliquée contre la membrane, est plus plate que la face interne qui fait saillie dans la cavité du sac embryonnaire. (fig. 1). Les contours des noyaux, vus de face, correspondent ordinairement à ceux des alvéoles; mais, tandis que celles-ci sont polygonales, les noyaux restent arrondis (fig. 28). Chez le Pinus, le Cupressus et la Cryptomeria, la modification de la forme des noyaux est, en général, peu considérable. En s'éloignant de la membrane du sac, les noyaux brisent bientôt les liens qui les retenaient à elle, et ne restent plus attachés qu'aux bords accroissants des plaques cellulaires et aux parois latérales des alvéoles (fig. 17). Ainsi donc, les modifications survenues dans la direction du protoplasma sont insignifiantes: les noyaux des larges alvéoles conservent leur ancienne forme, avec cette différence cependant que, dès

Digitized by Google

ce moment, c'est la face interne qui s'aplatit plus ou moins, tandis que la face externe, suspendue par des bandelettes aux parois latérales, devient convexe. L'endosperme du Juniperus, au début de son cloisonnement, ne diffère pas de celui des plantes citées plus haut; mais, en même temps que l'assise cellulaire y devient plus épaisse, les parties de la couche des filets connectifs, limitant les larges alvéoles, s'enfoncent avec leurs noyaux dans la cavité du sac embryonnaire (fig. 20 a, b). Ces mêmes parties prennent la forme de crêtes, et sont tournées vers la paroi du sac, là où viennent se terminer les bords accroissants des plaques cellulaires. Dans ce cas, c'est la face interne qui devient de nouveau convexe, tandis que la face externe s'aplatit, et que les noyaux, reliés seulement aux bords accroissants des plaques cellulaires, et étendus par la couche des filets connectifs, prennent la forme d'une lentille très plate. La formation définitive des alvéoles est alors accompagnée des phénomènes ordinaires à toutes les cellules, c'est-à-dire, que les noyaux, ainsi que les filets connectifs des alvéoles rétrécies, s'enfoncent dans la cavité de ces dernières, de sorte que toute la couche est retournée en sens inverse; les noyaux changent de forme, et le lien, par lequel ils sont suspendus aux parois pariétales, se renouvelle.

Chez le Cephalotaxus et l'Ephedra, outre les bandelettes par lesquelles le noyau de l'alvéole est suspendu aux parois latérales, il existe encore le cordon protoplasmique qui se dirige vers la membrane du sac, direction vers laquelle s'allonge plus ou moins la face externe du noyau (fig. 14, 15, 23). En coupe optique, les noyaux des larges alvéoles de l'Ephedra prennent souvent la forme de triangles, dont le sommet se dirige vers la cavité de l'alvéole, et dont la base, comme étendue par la couche des filets connectifs, est tournée vers la cavité du sac.

Dans les alvéoles très rétrécies, ainsi que dans les alvéoles fermées de l'Ephedra et du Cephalotaxus, où le protoplasma s'étend du noyau vers les deux bouts opposés de l'alvéole, le noyau prend tantôt la forme d'un fuseau (Ephedra fig. 27), tantôt celle d'un ellipsoïde, dont l'axe le plus long est perpendiculaire à la membrane du sac (Ceph. fig. 15, 16). Quant aux noyaux du Pinus et des Cupressinées, comme, en général, ils ne sont pas reliés à la membrane du sac, ces deux formes, ellipsoïdale et sphérique, subissent des modifications peu considérables (fig. 17, 18, 19, 20b).

La corrélation entre la forme du noyau et la direction du protoplasma, relativement à la surface de celui-là, me fait suppo-

Digitized by Google

ser qu'il existe un lien étroit entre la substance périphérique du noyau et celle du protoplasma, et que ces deux substances ne forment qu'un seul tout parfait. Cette supposition est non seulement confirmée par les observations que nous avons exposées plus haut sur la structure de la couche protoplasmique, mais encore par les recherches sur la formation des cellules courtes triangulaires, dont le groupe occupe la paroi supérieure du sac embryonnaire de l'Ephedra.

D'ordinaire, l'assise des noyaux, qui, en se déplaçant, limite les alvéoles larges, continue néanmoins à rester parallèle à la paroi du sac embryonnaire. Au commencement du développement du tissu endospermal, tous les noyaux s'éloignent également de la surface du sac embryonnaire et subissent les mêmes modifications de forme. Dès que le tissu commence à se former, les noyaux des alvéoles courtes de l'Ephedra, dont le groupe est inséré au milieu de la paroi supérieure, diffèrent essentiellement de tous les autres: ils ne s'éloignent presque pas de la paroi maternelle, et leur face externe reste plane (fig. 23). A mesure que les plaques cellulaires s'enfoncent dans la cavité du sac, les noyaux de ces alvéoles s'allongent dans la même direction, mais sans quitter leur place; lorsque la couche des filets connectifs prend, grâce au rapprochement des plaques cellulaires, la forme d'un entonnoir assez profond, la face interne du noyau se réduit tellement, qu'en coupe optique, il prend une forme triangulaire, dont le sommet tourné vers la cavité du sac, semble presque pointu. Le noyau conserve cette forme même, pendant l'allongement ultérieur de l'alvéole, lorsque la couche des filets connectifs se transforme en tube et est remplacée par le cordon protoplasmique (fig. 24). Ces noyaux très allongés, dont les contours, en coupe optique, sont toujours parallèles à ceux de l'alvéole, conservent encore quelque temps leur forme. Plus tard, leur réunion avec le bout de la cellule cesse, les filets, qui remplacent le cordon protoplasmique, passent sur les parois latérales (fig. 25 et 26), et le noyau prend peu à peu la forme d'une lentille, conformément à la nouvelle disposition du protoplasma. Les cellules centrales de ce groupe se ferment plus tard que celles de la periphérie, et leurs noyaux s'éloignent un peu plus de la paroi maternelle. Les noyaux des autres cellules de l'endosperme dévient également de la membrane du sac (fig. 23—26), à mesure que les plaques cellulaires s'accroissent. Quant aux modifications qu'éprouve la forme des noyaux, nous en avons déjà parlé Les plaques cellulaires des alvéoles adjacentes

Digitized by Google

au groupe centrale de la paroi supérieure (fig. 23, 25), sont, de même que les plaques cellulaires voisines, plus longues que les autres; le déplacement des noyaux de ces cellules s'opère plus promptement, et leur assise dans cette région du sac, cesse d'être parallèle à la membrane, de sorte que la cavité du sac s'arrondit. Les cloisons, qui séparent ces alvéoles du groupe de cellules courtes et triangulaires, s'inclinent du côté de l'axe (fig. 23—26). Je pense que cette inclinaison peut être expliquée par l'influence des noyaux des cellules de ce groupe, car ils continuent à rester près de la paroi maternelle, tandis que les autres ne cessent de s'en éloigner. Tous les noyaux étant liés par la couche générale des filets connectifs, et leur rapport avec les plaques cellulaires étant toujours le même, les noyaux des cellules courtes triangulaires, persistant à demeurer près de la paroi maternelle, forcent les lignes où s'accroissent les plaques cellulaires, de se déplacer de leur côté. Par conséquent, les plaques cellulaires des longues cellules adjacentes, ainsi que les plaques voisines, en s'éloignant de la direction perpendiculaire, ont besoin de croître plus vite, tandis que les noyaux, entraînés par la couche des filets connectifs, sont obligés de plus s'éloigner de la paroi maternelle, que les noyaux des autres longues cellules. D'un côté, la disposition des noyaux des cellules courtes près de la paroi du sac, de l'autre, leur dépendance de ceux des longues cellules adjacentes, forcent les noyaux des cellules du groupe central de s'allonger considérallement. Ce sont précisément les faces des noyaux, tournées vers les longues alvéoles, et reliées immédiatement aux bords accroissants des cloisons obliques, qui s'allongent le plus (fig. 23).

Comme cela a été dit plus haut à l'égard des sacs embryonnaires du Pinus et du Cephalotaxus, sous le milieu de la paroi supérieure desquels se forme aussi un groupe d'alvéoles courtes triangulaires, on voit les cloisons s'éloigner de la direction radiale, mais leur inclinaison vers l'axe est moins marquée. La formation simultanée de plusieurs cellules courtes, est un fait que la forme seule de la paroi en question ne suffit pas pour expliquer, attendu que la partie supérieure du sac ne diffère que peu de la partie inférieure; et, si la première se rétrécit, ce n'est, comparée avec celle-là, que d'une manière insignifiante. Chez le Pinus, je n'ai malheureusement pas réussi à observer la formation de ce groupe. Autant que j'ai pu le remarquer chez le Cephalotaxus, les noyaux des cellules de ce groupe s'éloignent de la paroi du sac, aussi bien que tous les autres noyaux. De même que dans les autres alvéoles

Digitized by Google

triangulaires qui se limitent en même temps, ces noyaux, à une certaine distance de la membrane, prennent la forme d'ellipsoïdes, tout en s'allongeant considérablement dans la direction perpendiculaire à la membrane du sac embryonnaire, ce qui n'a pas été observé relativement aux noyaux des autres alvéoles. Il est probable que l'allongement en question et l'inclinaison des cloisons, sont dus à ce que le déplacement des noyaux cesse plus tôt que ne l'exige la forme du sac embryonnaire, de là, la formation du groupe d'alvéoles courtes, dont quelques-unes se développent en corpuscules.

Les recherches de M. Strasburger [1]), confirmées par celles d'autres savants [2]), ont démontré que la formation du tissu multicellulaire de l'albumen des Angiospermes, est précédée de la naissance des cellules de l'appareil sexuel, dans la partie supérieure du sac embryonnaire la plus proche du mycropile. Le noyau primaire du sac se partage alors en deux autres qui se rendent aux deux extrémités de la cellule; c'est du noyau le plus rapproché du sommet que dérivent les noyaux de l'appareil sexuel, dont les cellules seront plus tard situées sous la voûte du sac, conformément à la position des noyaux. Si l'on envisage le groupe des cellules courtes triangulaires, dont quelques-unes se développent en corpuscules, comme correspondant à l'appareil sexuel des Angiospermes, on pourra admettre que la tendance qu'ont les Phanérogames à former cet appareil sexuel avant les autres parties de l'endosperme, se manifeste déjà parmi les Gymnospermes, notamment chez le Pinus et le Cephalotaxus. Chez l'Ephedra, grâce à la forme de la partie supérieure du sac, cette tendance est encore plus marquée. Cette plante est, de tous les Gymnospermes que nous venons d'examiner, celle qui se rapproche le plus des Angiospermes.

De ce qui précède, il résulte que la direction des cloisons, c'est-à-dire, le lieu de leur formation, n'est déterminée que par la disposition des noyaux. Chez tous les Gymnospermes que nous avons passés en revue, les noyaux sont situés dans la couche pariétale, près de la paroi du sac. Par conséquent, la formation des cloisons commence près de la membrane, d'où la plupart des

---

[1]) Ueber Befruchtung u. Zellth. 1878, p. 34 et 35. Die Angiospermen u. die Gymnospermen, 1879, p. 6, 7, 16, 19, 20. Zellb. u. Zellth. 1880, p. 39, 42.

[2]) Soltwedel. Freie Zellbildung... p. 342. Fischer Jenaische Zeitschr. für Naturwiss. B. VII, H. 1. 1880.

Guignard. Annales des sc. nat. b. s. t. XII, 1881, pp. 140, 146, 221.

Guignard. Annales des sc. nat. b. s. t. XIII, 1882.

Digitized by Google

noyaux se déplacent d'une manière identique, pour se diriger radialement vers l'intérieur du sac, de sorte que leur assise reste parallèle à la membrane, et que les cloisons sont perpendiculaires à cette dernière, la direction des cellules correspondant à sa forme. Quand cette identité vient à être troublée, la direction des cloisons change, celles-ci s'éloignant du noyau. Quoi qu'il en soit, les rapports entre les bords accroissants des cloisons et les noyaux des cellules adjacentes, ainsi que la direction des granules de la couche des filets connectifs, restent invariables.

Le nombre des cellules primaires de l'endosperme répond ordinairement à celui des noyaux. Il est à remarquer que, quelquefois, dans les couches protoplasmiques des Gymnospermes où les plaques cellulaires ont paru sur toute l'étendue de la couche, ces plaques manquent par place (Pinus, Juniperus). En suivant le développement ultérieur du tissu, on trouve parfois (Juniperus) des alvéoles ouvertes assez longues, renfermant deux noyaux intimement liés ensemble et ne formant, pour ainsi dire, qu'un seul corps; mais ces cas sont des exceptions rares. Vu qu'au commencement de leur développement, toutes les alvéoles ont la forme de tablettes polygones assez régulières et à peu près également larges, il est possible que les cloisons absentes apparaissent plus tard. Quant aux cellules primaires de l'endosperme, il ne m'est pas arrivé d'y observer la présence des deux noyaux; il est donc à supposer que ces noyaux se fusionnent plus tard.

Les noyaux des alvéoles sont reliés, non seulement aux bords accroissants des plaques cellulaires, mais aussi aux parois latérales, nettement différenciées en deux couches denses et en une lamelle moyenne claire, indiquant la présence de la membrane. Quoique ces bandelettes et ces filaments n'aient, au point de vue de la division du sac, qu'une importance secondaire, car ils peuvent être réduits à un petit nombre ou manquer totalement, comme c'est le cas pour les alvéoles ouvertes du Juniperus (fig. 20), ils paraissent cependant avoir quelque rapport avec l'épaississement de la membrane, car on les observe toujours dans les alvéoles fermées où ce phénomène doit avoir lieu. Cette conjecture est d'autant plus probable que, dans le Cephalotaxus et l'Ephedra, chez lesquels la membrane du sac est simple et plus mince que chez les autres Gymnospermes, il existe un cordon protoplasmique, reliant la surface externe du noyau à la membrane de la cellule-mère, tandis que, chez les Cupressinées et chez le Pinus, dont le sac a une membrane plus épaisse composée de deux couches,

Digitized by Google

ce n'est qu'aux parois laterales des alvéoles, que les noyaux sont reliés. A l'extérieur, le sac embryonnaire de ces plantes est revêtu d'une assise de cellules qui, au début du développement du sac, sont libres et nues, mais qui, plus tard, sont séparées les unes des autres par des cloisons. Ces cellules semblent avoir pour fonction spéciale de former la couche externe de la membrane du sac. Autour des sacs embryonnaires de l'Ephedra et du Cephalotaxus, sacs qui sont privés d'une assise pareille, on ne remarque que des cellules en désorganisation.

Pendant les premières phases de la croissance des cellules endospermiques, la jeune membrane reste très délicate et se détache difficilement du protoplasma. Chez le Pinus et le Juniperus, dont la majeure partie du sac est remplie par le tissu endospermal, la membrane et le protoplasma adhèrent si fortement ensemble, que souvent on n'est convaincu de l'existence de la première, que par la présence de la lamelle claire dans la paroi protoplasmique qui sépare les alvéoles voisines (f. 17). Ce n'est que par place et, le plus souvent, autour des cellules courtes triangulaires, ou aux extrémités internes des cellules longues triangulaires, que, par la pression mécanique, les couches protoplasmiques s'éloignent (f. 20), et on aperçoit la membrane qui, dans la plupart des cas, s'applique contre l'une des couches sous la forme de bordure mince et claire. Chez l'Ephedra, même au début du développement des alvéoles (f. 23), les couches pariétales se séparent facilement par la pression mécanique, mais les membranes en sont si délicates, qu'on réussit à peine à en apercevoir une, ayant l'aspect d'une bordure hyaline ordinairement appliquée à l'une des couches. Comme on en peut juger d'après les figures 24, 25 et 26, c'est d'abord autour des alvéoles courtes triangulaire qu'on commence à distinguer la membrane. Aux sections longitudinales de l'endosperme du Pinus, de l'Ephedra et du Juniperus, ce n'est que quand la cavité du sac est entièrement remplie du tissu, qu'on voit nettement la membrane sur le pourtour de toutes les cellules, tandis que, chez le Cephalotaxus, dans le sac duquel le tissu a encore à remplir une partie assez considérable de la cavité, la membrane s'aperçoit le long des faces latérales de toutes les alvéoles et presque jusqu'à la couche des filets connectifs (f. 16). Il est à remarquer que le protoplasma du sac embryonnaire de cette plante, au début du développement du tissu, abonde en granules denses. Chez la Cryptomeria, dont le protoplasma est également riche en granules denses, mais dont

Digitized by Google

le sac est bien moins grand que celui du Cephalotaxus, les couches pariétales des alvéoles voisines, sous l'action de l'alcool, s'éloignent de leur membrane, déjà au début du développement du tissu, de sorte que toute la couche pariétale du sac, du côté de sa membrane, semble coupée en parties polygones. En général, la séparation de la membrane, d'avec les couches pariétales de l'alvéole, s'opère dans la même direction que l'accroissement et la différenciation de la plaque cellulaire.

Comme nous l'avons fait observer plus haut à l'égard des Gymnospermes, il y a, au début du développement du tissu, une sorte de corrélation entre la substance du noyau, celle du protoplasma et celle des membranes. Avant la formation des alvéoles, les granules gros et denses prédominent dans les noyaux de la couche protoplasmique. Des éléments analogues s'observent également dans le protoplasma: les plaques cellulaires ont, au moment de leur naissance, l'aspect de lamelles à granules denses. Chez le Cephalotaxus et la Cryptomeria, dont le protoplasma abonde en ces mêmes granules, les membranes sont plus nettes que chez les autres Gymnospermes. La structure des noyaux se modifie avec l'évolution ultérieure: les granules fins et plus délicats prédominent et vont se répartir en rangées courtes sur la surface des noyaux; leurs nucléoles prennent l'aspect de corpuscules compacts, dans la substance desquels on distingue parfois des particules de densité différente. Après s'être ainsi modifiés, les noyaux entrent dans cette phase de développement, que M. Strasburger et d'autres auteurs désignent sous le nom d'état de repos. La couche des filets connectifs se transforme conformément à la modification des noyaux; on y remarque plus de granules délicats et pâles qu'au début du développement, et elle devient, par conséquent, plus transparente. Quant aux plaques cellulaires, elles sont composées de granules moins denses, et sont moins réfringentes. Dans les noyaux à l'état de repos, le nucléole et les grains de la chromatine semblent n'occuper que la surface. A travers les interstices remplis de la substance fondamentale, on voit percer la cavité claire qui, autant qu'on en peut juger d'après quelques coupes dans lesquelles les noyaux ont été entamés, ne contient point de chromatine. Dans les noyaux du Taxus, du Cephalotaxus et de l'Ephedra, après avoir arraché le nucléole au moyen d'un rasoir, il m'est arrivé d'observer un espace libre, où l'on ne voyait pas de granules. Dans les alvéoles ouvertes du Juniperus et des Cupressus, l'absence de ces granules a été re-

Digitized by Google

marquée à l'intérieur des noyaux, dont une partie de la surface avait été coupée. La figure 29 représente deux noyaux d'alvéoles ouvertes de l'Ephedra: le premier (a), dont le tiers de la surface a été enlevé, a l'aspect d'une coquille granuleuse, à travers l'ouverture large de laquelle on aperçoit une cavité qui ne contient point de granules. Dans le second noyau, c'est presque toute la face externe tournée vers l'observateur, qni a été enlevée; on n'en voit que les restes, tandis qne la paroi inférieure n'est pas visible. La figure 30 représente deux noyaux d'alvéoles fermées du Cephalotaxus; dans les deux, les cavités sont dépourvues de granules.

En étudiant le développement ultérieur du tissu de l'endosperme, on trouve une grande analogie entre la bipartition des cellules primaires et la multipartition du sac embryonnaire que nous venons de considérer. En général, autant que j'ai pu le remarquer, c'est au bout le plus étroit du sac, que le cloisonnement se manifeste; chez le Pinus, le Cephalotaxus et les Cupressinées, les premières cloisons apparaissent dans la région supérieure; chez l'Ephedra, c'est, au contraire, la partie inférieure qui est d'abord le siége du cloisonnement. Dans l'endosperme du Pinus et du Cephalotaxus, il a lieu avant que la cavité du sac soit oblitérée; les noyaux des longues cellules, en revenant vers la membrane de la cellule-mère, se partagent avant de l'avoir atteinte, et les cloisons apparaissent à distance inégale de la paroi maternelle.

Ordinairement, la bipartition cellulaire présente des phases successives dans le même sac embryonnaire, car ce phénomène, poursuivant sa marche dans la région où il a pris naissance, embrasse peu à peu les autres parties du sac. Les jeunes noyaux, dérivés de ceux des cellules primaires de l'endosperme, se trouvent à l'axe de la cellule (f. 31) ou près de l'une de ses parois (f. 34). En examinant la structure des noyaux striés (f. 31 et 34), on y aperçoit des filaments denses, disposés à la surface du noyau et parallèles à son axe le plus court, et, parfois, de gros grains et des granules fins, dont sont formés les filaments; mais les nucléoles n'y sont pas encore visibles. Les jeunes noyaux sont unis entre eux par le protoplasma, auquel les granules, rangés en longues séries, donnent l'aspect d'un faisceau de filaments, qu'on voit s'élargir au milieu et se rétrécir dans la direction des noyaux. Ces séries de granules sont les filets connectifs des auteurs. Les granules sont, en général, moins denses que ceux de la couche protoplasmique du sac embryonnaire

Digitized by Google

au début du développement du tissu; mais, on remarque aussi qu'ils ont la tendance de se rapprocher intimement les uns des autres, et de se souder en grains plus denses et plus gros et en filaments onduleux, que le vert de méthyle a la propriété de colorer avec la même intensité que la chromatine des noyaux. Le reste de la surface de ces derniers est, comme parfois les filets connectifs eux-mêmes (f. 34), enveloppé du protoplasma, qui est relié aux parois de la cellule par des bandelettes et des filaments. Dans la disposition des granules du protoplasma rangés en séries, on n'y remarque pas la même précision que dans les filets connectifs. Quant à la plaque cellulaire, ce n'est que plus tard que, sous la forme de lamelle granuleuse, on la distingue à travers les filets connectifs, dont la masse est devenue plus transparente. Les noyaux sont alors plus grands, et la chromatine est en voie de fragmentation (f. 35). La transparence du protoplasma des filets connectifs augmente avec la marche ultérieure de la division de la cellule, et, dans l'épaisseur du protoplasma, on voit distinctement une vacuole traversée par la plaque cellulaire. C'est ainsi que la masse des filets connectifs se transforme en une couche continue, reliant les bords accroissants de la plaque cellulaire aux surfaces des jeunes noyaux. Cette mince couche transparente, dont les granules conservent leur direction longitudinale, prend peu à peu, en s'élargissant au milieu, la forme d'une lentille (f. 32 et 33). La face interne des noyaux tournée vers la plaque cellulaire est, comme la face externe de la couche des filets connectifs, dépourvue du protoplasma (f. 32, 33, 36 et 37) qui, ordinairement, n'enveloppe que la face externe des noyaux, et passe en filaments, au moyen desquels les premiers sont suspendus aux parois de la cellule primaire.

Dans l'un de ses derniers ouvrages, M. Strasburger [1]) dit que les filets connectifs se séparent des noyaux, qu'en se raccourcissant, ils se bornent au plan de division, et qu'ils disparaissent au moment où leurs épaississement se fusionnent en une membrane. Selon cet auteur, la substance des filets connectifs sert à former de nouveaux filets qui, sous la forme d'anneau, entourent les bords de la cloison accroissante, et servent à compléter la plaque cellulaire. L'auteur suppose encore que l'anneau des filets connectifs est renfermé dans la couche protoplasmique qui, d'abord en enveloppait le faisceau, et qui, dès ce moment, forme une

[1]) Ueber Kern und Zellb. 162, 216 et 217.

Digitized by Google

mince couche lenticulaire (Verbindungsschlauch), appliquée contre le revêtement protoplasmique.

M. Went [1]) est également de l'opinion que les filets connectifs affectent la forme d'anneau, et qu'ils disparaissent après la formation de la plaque cellulaire.

Quant aux Gymnospermes, en examinant les figures 32, et 36, il est aisé de se convaincre que c'est la couche lenticulaire des filets connectifs qui répond au „Verbindungsschlauch" de M. Strasburger, et qu'elle est composée de rangées longitudinales de granules, partant des faces latérales des noyaux. Au début du phénomène, c'est à l'intérieur de la masse des filets connectifs que se trouve la cloison granuleuse, ce qui empêche d'en voir la formation et d'en observer la structure; du moins, dans les filets connectifs qu'il est possible d'observer, on ne remarque ni épaississements équatoriaux ni le fusionnementde ceux-ci. Plus tard, grâce à la transparence de la couche lenticulaire, on distingue plus facilement la structure de la plaque cellulaire, surtout dans les cellules où la partie équatoriale des filets connectifs a atteint le protoplasma pariétal et s'est, par place, fusionné avec elle. La majeure partie de la cloison est alors assez épaisse (f. 33), et, dans presque toute son étendue, présente deux couches granuleuses et un interstice clair, qui est plus large dans sa partie centrale, et dans lequel on voit une membrane mince. Comme on en peut juger d'après la figure 36, la couche lenticulaire, parvenue à ce degré de développement, est composée de longues rangées de granules, partant des noyaux vers le plan de division. Là où elle se fusionne avec la couche pariétale de la cellule primaire, elle présente un interstice clair, qui la partage en deux parties, chacune bordée par les bouts des séries granuleuses, c'est-à-dire par les bouts des filets connectifs qui se terminent dans les nouvelles couches pariétales. A droite et à gauche de l'interstice clair, on voit les rangées continues des granules, mais on n'y remarque aucun épaississement équatorial. Dans la figure 37, prise d'une cellule dans laquelle la division vient d'être terminée, à la place de la plaque cellulaire, on trouve deux couches qui, dans presque toute leur étendue, se sont légèrement éloignées de la membrane mince; cependant, à gauche de la f. 37, l'on aperçoit des séries granuleuses fusionnées avec la couche pariétale; ce sont les restes de la couche

[1]) Beobachtungen ü. Kern u. Zellt. Berichte der deutschen Botanisch. Gesell. B. V, 1887.

Digitized by Google

des filets connectifs Ces séries granuleuses sont interrompues par un interstice étroit et clair, qui se prolonge en membrane et qui, en attendant, unit encore les deux corps protoplasmiques des deux cellules-soeurs.

Chez la plupart des Gymnospermes, les noyaux des cellules primaires se préparent à la division, et se partagent quand la cellule est déjà fermée. Le Cephalotaxus, dont le sac embryonnaire se distingue par son volume considérable, fait seul exception: les noyaux des longues cellules, occupant la région moyenne du sac, se divisent longlemps avant de se rencontrer à l'axe. On remarque alors que la couche générale des filets connectifs est, avant la division des noyaux, composée de granules fins, pâles et à peine visibles, phénomène qui a été observé dans les sacs embryonnaires pour la plupart remplis de tissu, et qui, peut-être est dû à la grosseur considérable du sac. Pendant la division, les noyaux des alvéoles ouvertes gardent la position qu'ils avaient dans la couche des filets connectifs, enfoncée dans la cavité de l'alvéole. Comme leur division a lieu dans une direction parallèle à la membrane du sac, les jeunes noyaux, reliés par le protoplasma des filets connectifs, sont disposés à l'axe de l'alvéole; l'un des noyaux, l'interne, par sa face tournée vers la cavité du sac, sert à former la couche commune des filets connectifs; l'externe se trouve tout entier dans la cavité même de l'alvéole. La division des alvéoles ouvertes s'opère de la même manière que celle des cellules fermées: l'apparition de la plaque cellulaire et des vacuoles est accompagnée de la transformation de la masse des filets connectifs en une couche qui, peu à peu, prend la forme d'une lentille, à mesure qu'elle se déplace vers la périphérie. Dans ce cas, l'accroissement de la plaque cellulaire est, ainsi que celui de la membrane, centrifuge. La couche des filets connectifs des alvéoles ouvertes, en voie de se cloisonner après que la division des noyaux a eu lieu, est composée de granules plus denses et plus gros que ceux dont elle était formée avant la division. L'accroissement ultérieur des cloisons latérales vers l'intérieur, est accompagné du déplacement du jeune noyau situé dans la partie ouverte de l'alvéole. Malheureusement, je n'ai pas eu l'occasion d'observer si, avant d'atteindre l'axe du sac, il avait à subir une nouvelle bipartition.

Le cloisonnement des cellules primaires de l'endosperme est accompagné du déplacement des noyaux et du changement de leur forme. Quand ils sont disposés à l'axe longitudinal de la

Digitized by Google

cellule, on les voit s'approcher de la plaque cellulaire à mesure que celle-ci s'accroît, et s'aplatir un peu, parallèlement au plan de division, à mesure que la couche des filets connectifs s'étend vers la périphérie de la cellule, et qu'elle prend la forme d'une lentille biconvexe (f. 31 et 33). Les noyaux pariétaux se déplacent dans la direction de la plaque cellulaire qui, dans ce cas, est latérale (f. 37). Mais ce déplacement et ce changement de forme sont ordinairement de peu d'importance, à l'exception de ceux que l'on observe dans les noyaux du Cephalotaxus. Dans les longues cellules fermées de l'endosperme de cette plante, la plaque cellulaire, apparue dans les filets connectifs qui relient les deux noyaux pariétaux, vient d'abord s'appuyer contre la paroi maternelle, du côté des noyaux. Alors, cette partie de la couche des filets connectifs commence peu à peu à se détruire en se fondant avec le protoplasma pariétal, tandis que le reste s'accroît et s'étend insensiblement vers les autres parois de la cellule (f. 39); c'est là également que s'opèrent l'accroissement de la plaque cellulaire et la séparation de la membrane. Les noyaux, réunis aux bords accroissants de la plaque cellulaire par la couche des filets connectifs, qui s'élargit dans sa partie équatoriale (f. 39), sont reliés à la plaque cellulaire par des filaments isolés que, plus tard, on verra se détruire (f. 40). Ces noyaux se déplacent vers le côté opposé de la cellule, là où la couche des filets connectifs se transforme en bandelettes protoplasmiques (f. 40), reliant les noyaux au point où le cloisonnement de la cellule vient d'être achevé. Dans ces cellules fermées, le protoplasma enveloppant le noyau, se prolonge en forme de cordon, qui s'étend vers la face de la cellule opposée à la cloison. L'axe longitudinal des noyaux, qui, au début du phénomène, était parallèle à la plaque cellulaire, prend peu à peu une direction rectangulaire (f. 38, 39, 40). C'est donc dans la direction du protoplasma que s'allongent les noyaux, tout en gardant la forme d'ellipsoïdes. La plaque cellulaire entièrement formée contient, sur toute son étendue, une couche hyaline moyenne. D'après la figure 40, on voit que les parties les plus anciennes de la cloison, sont constituées de deux couches protoplasmiques, séparées par une mince lamelle hyaline, tandis que, dans la partie qui vient de se former, les couches denses s'en sont éloignées, sous l'influence de la pression mécanique qui a eu lieu pendant la préparation. Parmi ces couches, on distingue la membrane, dont la séparation d'avec les couches

Digitized by Google

pariétales s'opère ordinairement dans la direction de la plaque cellulaire; dans ce cas, la membrane est déjà évidemment formée sur toute l'étendue du plan de division, et se trouve disposée dans la couche hyaline, sans y être cependant visible, à cause, sans doute, de la pâleur de ses granules et du rapprochement des couches denses.

La direction des cloisons des cellules primaires dépend de la position des jeunes noyaux. Vu que la ligne qui les unit est ordinairement rectangulaire à la paroi du sac, les cloisons sont parallèles à celle-ci. Il y a cependant des cellules où cette ligne est inclinée, et où la cloison, disposée obliquement par rapport à la membrane du sac, découpe une cellule triangulaire (coupe optique f. 41).

M. Strasburger fait une distinction entre la multipartition du sac embryonnaire des Phanerogames et la bipartition des cellules: il détermine la première comme étant un phénomène dans lequel, indépendamment de la division des noyaux, l'on voit apparaître de nombreuses parois [1]). Mais, si l'on compare ces deux modes du cloisonnement, dont le sac embryonnaire des Gymnospermes nous offre de nombreux exemples, on ne saurait nier le lien étroit qui existe entre la division des noyaux et la première apparition des plaques cellulaires, car ce sont toujours les mêmes phénomènes qui s'y reproduisent successivement. On remarque de même une analogie parfaite entre les deux modes du cloisonnement cellulaire: l'apparition et l'accroissement des cloisons, coïncidant avec la fragmentation de la chromatine, c'est toujours au milieu des filets connectifs, et à égale distance de la surface des deux noyaux, qu'ils se manifestent. Le cloisonnement est complet dans les deux modes; la direction des cloisons ne dépend que de la position des noyaux, et leur accroissement est accompagné de la différenciation successive de leur substance en deux couches pariétales et en membrane.

Pour mieux apprécier les faits que nous venons de considérer, il serait nécessaire d'étendre nos recherches sur les Angiospermes. Mes propres observations, trop peu nombreuses encore, ne me permettent malheureusement pas, pour le moment du moins, de traiter ce sujet d'une manière plus détaillée. Je n'ai étudié la formation du tissu de l'albumen que dans le sac embryonnaire du Myosurus minimus, du Lilium Martagon, de l'Iris pseudacorus

[1]) Ueber Kern u. Zelltheilung. 1888 p. 177.

Digitized by Google

et de la Funkia ovata. Je crois toutefois pouvoir exposer ici quelques observations générales, que je considère comme ayant un certain rapport avec celles de M. M. Strasburger, Hegelmaier et Berthold.

Les phénomènes par lesquels se produit la multipartition du sac embryonnaire, sont propres et aux Gymnospermes et, en général, aux Angiospermes que nous avons cités plus haut: dans ces plantes, le cloisonnement embrasse non seulement la périphérie de la cellule, mais, tout en étant accompagné de l'intersection des cloisons, il s'étend vers l'intérieur, jusqu'à ce que le sac soit rempli d'un tissu compact. Quant à la naissance de l'albumen, il est à remarquer cependant que, dans les Angiospermes, l'accroissement des alvéoles ouvertes est accompagné de leur division, fait que, parmi les Gymnospermes, on ne rencontre que chez le Cephalotaxus, dans le sac duquel la majeure partie est déjà remplie du tissu, tandis que chez les Angiospermes, le cloisonnement a lieu à peu de distance de la membrane du sac, et se répète successivement durant toute la formation du tissu. Par sa transparence, le protoplasma de la couche pariétale de ces plantes se distingue de celui des Gymnospermes. Cette transparence provient de ce que les granules fins et délicats prédominent (ce que l'on observe également dans la couche générale des filets connectifs du Cephalotaxus, avant la division des alvéoles ouvertes). En général, cette transparence n'empêche point, quand on examine attentivement le protoplasma, d'y remarquer la disposition radiale des séries granuleuses autour des noyaux, quoique parfois la répartition des granules, si caractéristique dans la couche des filets connectifs, n'y soit pas aussi nettement marquée que chez les Gymnospermes: les séries de granules sont quelquefois moins compactes, s'interrompent souvent et cessent de ressembler à des filaments.

Chez les Angiospermes, l'accroissement des alvéoles ouvertes est accompagné du déplacement des noyaux et de celui de la couche générale des filets connectifs vers l'intérieur du sac. Selon M. Hegelmaier [1]), les noyaux des cellules internes de l'assise pariétale de l'albumen sont appliqués à la paroi interne, et cette paroi (que l'auteur prend pour la membrane elle-même) est délicate et souvent concave, faits qu'il considère comme très fréquents. Selon mon avis, dans les sacs embryonnaires des Angiospermes que

[1]) Untersuchungen ü. die Morph. d. Dikot. Endosperm, p. 19.

Digitized by Google

j'ai étudiés, c'est à la couche des filets connectifs, qui limite constamment la cavité du sac durant l'accroissement du tissu, que j'attribue ces propriétés. Cette disposition des noyaux, au début de la formation du tissu, a été observée par M. Strasburger [1]) chez le Myosurus, et par M. Berthold [2]) chez l'Anthericum graminifolium, le Lilium Martagon et la Funkia Sieboldiana. Selon M. Berthold, les noyaux de la couche protoplasmique vacuolisée, s'éloignent de la paroi du sac vers sa cavité. Immédiatement après leur déplacement, chez l'Anthericum, ainsi que chez la Funkia, on voit apparaître une cloison cellulosique très délicate, séparant la couche protoplasmique de la cavité du sac. Ce n'est que plus tard que celle-là se divise en cellules polygonales. D'après les observations du même auteur, la face interne de la membrane, limitant la cavité du sac, est revêtue d'une mince couche protoplasmique, et la cavité du sac est considérée par lui comme étant une cellule privée de noyau.

Je n'ai pas examiné le cloisonnement du sac embryonnaire de l'Anthericum et de la Funkia Sieboldiana; mais, quant à la multipartition de celui de la Funkia ovata, du Lilium Martagon, du Myosurus minimus et de l'Iris pseudacorus, outre la division des alvéoles ouvertes, j'y ai observé une grande analogie avec le sac embryonnaire des Gymnospermes. Il est à supposer que M. Berthold et M. Strasburger ont pris pour la membrane interne la couche des filets connectifs. Il est très probable que la présence de cette dernière durant la formation du tissu de l'albumen, a été également remarquée par M. Hofmeister [3]), et décrite par cet auteur comme étant le protoplasma qui revêt la face interne de l'albumen, pendant la naissance des nouvelles assises du tissu.

La formation des alvéoles courtes triangulaires et, en général, celle des alvéoles fermées des Angiospermes que j'ai étudiés, s'opère de la même manière que chez les Gymnospermes cités. M. Hegelmaier a remarqué que les cloisons anticlines avaient la tendance de se fendre [1]), phénomène que jamais il ne m'est arrivé de rencontrer.

Les principales observations exposées dans cet ouvrage, mènent à la conclusion que le cloisonnement de la cellule s'opère sous l'influence des noyaux. Ces observations ont d'autant plus d'im-

---

[1]) Zellbildung... 1880, p. 12.
[2]) Studien über Protoplasmameckanik. 1886, p. 213—216.
[3]) Untersuchungen... p. 19.

Digitized by Google

portance qu'elles sont d'accord avec les récentes recherches de M. Haberlandt sur le rapport qui existe entre la fonction du noyau et sa position dans les cellules végétales.

M. Haberlandt, en observant la disposition des noyaux dans les cellules en voie de développement, a trouvé qu'ils se tiennent ordinairement plus ou moins près de la membrane où la croissance de celle-ci est très énergique ou très prolongée. Si cette croissannce est manifeste à plusieurs endroits, le noyau occupe une position centrale, grâce à laquelle il se trouve situé à presque égale distance de ces mêmes endroits, auxquels le noyau est parfois réuni par des cordons protoplasmiques, comme par le chemin le plus court. De ces observations, il en résulte, selon M. Haberlandt, que c'est du noyau que dépend la formation et la croissance de la membrane et, par conséquent, le cloisonnement de la cellule. M. Haberlandt suppose que la fonction des filaments et des cordons protoplasmiques est analogue à celle des filets connectifs, au moyen desquels les jeunes noyaux agissent sur la formation de la plaque cellulaire et de la membrane [1]). Il s'appuie pour cela sur les recherches bien connues de M. Treub concernant le rôle du noyau dans la division des cellules végétales.

Ce dernier auteur, en étudiant la bipartition des cellules, a observé que la plaque cellulaire qui fournit la membrane, se forme exclusivement entre les jeunes noyaux dans le tonneau des filets connectifs qui les réunit. M. Treub en conclut que „c'est par l'intervention directe des jeunes noyaux que toute la plaque cellulaire et, par conséquent, toute la membrane de cellulose est formée“ [2]).

Les recherches sur la naissance de l'endosperme ont donné des résultats analogues. Ces résultats ont démontré que la part que prennent les noyaux dans la formation des cloisons est encore plus évidente dans la multipartition du sac embryonnaire que dans celui de la bipartition des cellules.

Le sac embryonnaire des Gymnospermes est une vaste cellule, dont la paroi est tapissée de protoplasma à noyaux multiples; c'est pourquoi la naissance des cloisons a lieu près de la membrane du sac, dont le volume considérable oblige les noyaux de

---

[1]) Ueber die Beziehungen zwischen Funktion u. Lage d. Zellkerns bei den Pflanzen. 1887. p. 99, 109, 110.

[2]) Quelques recherches sur le rôle du noyau dans la division des cellules végétales. 1878 p. 28 et 30.

Digitized by Google

s'enfoncer vers l'intérieur, afin de concourir à l'accroissement des cloisons. Celles-ci sont si nombreuses, que la couche générale des filets connectifs éprouve incessamment des modifications, démontrant nettement que l'accroissement des cloissons s'opère toujours à égale distance des deux noyaux et au milieu des filets connectifs: dès que les rapports entre les cloisons et les noyaux voisins tendent à se modifier (ce qui arrive lorsque les parois latérales de quelques alvéoles se rapprochent les unes des autres), la forme de la couche des filets connectifs de ces alvéoles se modifie aussitôt, de sorte que les endroits où se produit l'accroissement de la plaque cellulaire se trouvent de nouveau à égale distance des deux noyaux. Une fois les parois fermées, les relations mutuelles des noyaux cessent, et l'on voit les filets connectifs disparaître.

L'apparition des cloisons à égale distance des deux noyaux a été déjà constatée par les nombreuses observations de M. Strasburger [1]), quoique cet auteur la considère comme étant le résultat de l'action du protoplasma. Quant à la fonction du noyau, il croit qu'elle a du rapport avec la production des substances albuminoïdes [2]). Selon l'avis de M. Strasburger, le noyau participe à la formation de la membrane par la substance du nucléole, contenue en dissolution dans le suc du noyau. D'après cet auteur, les filets connectifs ne servent qu'à donner au suc du noyau les moyens d'arriver plus facilement au plan de division.

Les recherches sur la formation du tissu dans le sac embryonnaire, ont démontré que le protoplasma, qui réunit les noyaux pendant le cloisonnement, se compose de séries de granules, disposées radialement par rapport aux noyaux, et traversant le plan de division à l'endroit de la naissance et de l'accroissement des plaques cellulaires; on observe la même structure dans le protoplasma qui réunit les jeunes noyaux, pendant la bipartition des cellules primaires. Les dimensions de la couche des séries granuleuses, servant à relier les noyaux à tous les points des bords accroissants des cloisons, diminuent à mesure que ces bords deviennent plus courts. Par conséquent, la quantité de granules disposés entre les noyaux et les bords accroissants des plaques cellulaires, correspond toujours à l'étendue de ces bords. Dès que leur

---

[1]) Ueber Zellb. u. Zellth. Ueber Kern u. Zellth. pp. 178, 181.
[2]) Ueber den Bau und das Wachsthum der Zellhäute p. 241.

Digitized by Google

formation est achevée, les séries granuleuses des filets connectifs disparaissent.

Après son apparition, la cloison granuleuse (plaque cellulaire) non seulement se partage en deux couches pariétales et en membrane, mais s'accroît par les bords. La division du protoplasma doit donc être suivie de l'augmentation constante de la substance qui sert à former les cloisons, ce qui est surtout évident quand le protoplasma primaire ne présente qu'une couche très mince pour une cellule aussi volumineuse que l'est le sac embryonnaire des Gymnospermes. L'augmentation de la substance s'exprime par l'accroissement de la surface des cloisons, c'est-à-dire, par l'augmentation des granulès au plan de division. Il semble donc clair que c'est au moyen des filets connectifs, et au dépens de ceux-ci, que les granules s'accumulent aux bords accroissants des cloisons.

De tout ce qui précède, il en résulte que c'est des noyaux (dont la position détermine la direction des granules et les endroits de leur accumulation), que dépend la limite des cellules, c'est-à-dire, l'endroit où le corps protoplasmique sera divisé par la membrane.

Il y a plus de quarante ans que M. Naegeli a déterminé de la manière suivante le rôle du noyau dans la division des cellules: „Es entstehen im Inhalte der Mutterzelle mehrere Kerne, welche in regelmässiger Stellung vertheilt sind. Jeder derselben individualisirt den Inhalt der Mutterzelle durch Attraction, soweit als seine Kraft nicht durch die Kraft der anderen Kerne aufgehoben wird. An diesen Grenzstellen, welche ceteris paribus gleich weit von je zwei Kernen entfernt sind, bilden sich die Membranen“ [1]).

Laissant de côté la question sur les forces qui agissent pendant le cloisonnement, et ne prenant en considération que les résultats que nous venons d'exposer, nous pouvons, pour déterminer en général le rôle du noyau dans la division des cellules, nous servir de la formule de M. Naegeli et dire: chaque noyau individualise le contenu de la cellule-mère, autant que le lui permet l'influence des autres noyaux de la même cellule; c'est toujours à la limite des deux influences, c'est-à-dire, à égale distance des deux noyaux, que la membrane apparaît.

Dans son autre ouvrage, M. Naegeli, à l'égard de la fonction des noyaux, s'exprime en ces termes: „Die Anordnung der Plasmaströmchen, die von dem Kerne ausgehen und zu dem Kerne zu-

[1]) Zeitschrift für w. Botanik. 1846, p. 61.

Digitized by Google

rückkehren, deutet ohnehin darauf, dass sich hier ein Centrum von Stoff und Kraft befindet" [1]).

D'après les recherches sur la formation de l'endosperme, il paraît très probable que le noyau est, non seulement le centre dont dépend la répartition des granules, mais qu'il en est aussi la source. Les noyaux du Juniperus, qui ne sont reliés qu'aux bords accroissants de la plaque cellulaire, et isolés du reste du protoplasma, semblent en être la preuve. Quoique, selon l'avis de M. Strasburger, le noyau ne donne au corps protoplasmique que la substance amorphe [2]), l'absence de l'espace libre entre le noyau et le protoplasma, et la continuité de la substance dans ces deux derniers ne permettent pas de nier que les granules des noyaux peuvent passer dans le protoplasma, d'autant plus que le déplacement des granules vers le plan de division coïncide, comme nous l'avons vu, avec la fragmentation de la chromatine; cette coïncidence est si constante qu'elle doit avoir de l'importance dans la formation des cloisons. Une certaine corrélation entre la grosseur et la densité des éléments de la chromatine et celles des granules du protoplasma, l'analogie que nous voyons dans la répartition des granules en séries, la tendance qu'ils ont de se fusionner en grains et en filaments onduleux, tous ces faits confirment la supposition que j'ai exprimée plus haut.

---

[1]) Mechanische Theorie der Abstammungslehre, p. 368; cité d'après Haberland, Ueber die Beziehungen zwischen Funktion u. Lage d. Zellkernes, p. 2.

[2]) Ueber Kern u. Zellth. p. 202.

Digitized by Google

Explication des figures.

Figures dans le texte.

Fig. 1, p. 453. Cephalotaxus Fortunei. Parois latérales des alvéoles (en coupe optique) au début du développement du tissu: les premières cellules courtes pyramidales viennent de se fermer; figure prise dans deux plans parallèles du côté de la cavité du sac. Gr. 240.

Fig. 2, p. 453. Figure théorique montrant la forme pyramidale des alvéoles courtes.

Fig. 3, p. 454. Pinus sylvestris. Coupe longitudinale axile de l'endosperme,—*k*—groupe central des cellules courtes triangulaires, dont une se développe en corpuscule: *c*—cellule en coupe transversale. Gr. 160.

Fig. 4, p. 455. Taxus baccata. Section longitudinale de l'endosperme; le prolongement étroit n'est pas entamé par la coupe. Gr. 240.

Fig. 5, p. 456. Juniperus communis. Partie d'une coupe longitudinale axile de l'endosperme; moitié des cellules de la région supérieure; *k*—corpuscules. Gr. 240.

Fig. 6, p. 457. Pinus sylvestris. Cellules insérées à la paroi supérieure du sac; groupe central. Gr. 240.

Fig. 7, p. 458. Cephalotaxus Fortunei. Cellules insérées à la paroi supérieure du sac en coupe longitudinale; *k*—groupe central. Gr. 240.

Fig. 8, p. 459. Ephedra vulgaris. Partie d'une coupe longitudinale axile de l'endosperme; cellules de la région inférieure. Gr. 600.

Fig. 9, p. 460. Ephedra vulgaris. Coupe longitudinale; *k*—groupe centra des cellules courtes pyramidales. Gr. 240.

Planches XI, XII, XIII.

Fig. 1. Pinus pumilio. Partie d'une coupe transversale du sac embryonnaire; *m*—les deux couches de la membrane; *p*—couche protoplasmique. Gr. 600.

Fig. 2. Pinus pumilio. Partie d'une couche protoplasmique; apparition des plaques cellulaires. Gr. 800.

Fig. 3. Pinus pumilio.—*a*—une alvéole en coupe longitudinale; *b*—partie d'une couche protoplasmique divisée en alvéoles polygonales; fi-

Digitized by Google

Fig. 30. Cephalotaxus Fortunei. Noyaux découpés des cellules primaires de l'endosperme. Gr. 860.

Fig. 31. Pinus sylvestris. Partie d'une cellule primaire de l'endosperme; noyaux striés, reliés par les filets connectifs. Gr. 1100.

Fig. 32. Pinus sylvestris. Partie d'une cellule primaire de l'endosperme; couche lenticulaire des filets connectifs en coupe. Gr. 1100.

Fig. 33. Pinus sylvestris. Phase plus avancée de la division d'une cellule primaire; membrane séparée des couches pariétales au milieu du plan de division. Gr. 1100.

Fig. 34, 35, 36, 37. Ephedra vulgaris. Phases successives de la division des cellules primaires de l'endosperme. Gr. 1100.

Fig. 38, 39, 40. Cephalotaxus Fortunei. Etats successifs de la division des cellules primaires de l'endosperme. Gr. 1100.

Fig. 41. Pinus sylvestris. Coupe longitudinale axile de l'endosperme,—*k*—groupe central des cellules courtes triangulaires, dont une se développe en corpuscule; *c*—cellule en coupe transversale. Gr. 160.

Fig. 42. Pinus sylvestris. Cellules insérées à la paroi supérieure du sac; groupe central. Gr. 240.

Fig. 43. Cephalotaxus Fortunei. Cellules insérées à la paroi supérieure du sac en coupe longitudinale; *k* —groupe central. Gr. 240.

Fig. 44. Cephalotaxus Fortunei. Parois latérales des alvéoles (en coupe optique) au début du développement du tissu: les premières cellules courtes pyramidales viennent de se fermer; figure prise dans deux plans parallèles du côté de la cavité du sac. Gr. 240.

Fig. 45. Figure théorique montrant la forme pyramidale des alvéoles courtes.

Fig. 46. Juniperus communis. Partie d'une coupe longitudinale axile de l'endosperme; moitié des cellules de la région supérieure; *k*—corpuscules. Gr. 240.

Fig. 47. Taxus baccata. Section longitudinale de l'endosperme; le prolongement étroit n'est pas entamé par la coupe. Gr. 240.

Fig. 48. Ephedra vulgaris. Coupe longitudinale; *k*—groupe central des cellules courtes pyramidales. Gr. 240.

Fig. 49. Ephedra vulgaris. Partie d'une coupe longitudinale axile de l'endosperme; cellules de la région inférieure. Gr. 600.

Digitized by Google

BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER MORPHOLOGIE UND SYSTEMATIK DER CHLAMYDOMONADEN.

Prof. Dr. Goroschankin.

I. Chlamydomonas Braunii (Mihi).

(Tab. XIV u. XV).

Im Jahre 1869 gab Pringsheim in dem Aufsatze „Ueber Paarung der Schwärmsporen, die morphologische Grundform der Zeugung im Pflanzenreiche“ [1]) zuerst die Beschreibung einer neuen Art der geschlechtlichen Fortpflanzung, von ihm bei Pandorina Morum wahrgenommen und seither Paarung oder Copulation der Schwärmsporen benannt. Wie bekannt, besteht das Wesentliche dieses Vorgangs darin, dass nackte, bewegliche, in der Organisation und oft auch in der Grösse ähnliche Zellen sich paarweise vereinigen, mit ihren Schnäbeln zusammenkleben und in eine Zelle mit doppelter Anzahl Geisseln, Augenpuncte und Amylonkerne (oder Pyrenoiden) zusammenfliessen. Bald verliert eine solche Zelle die Geisseln, bedeckt sich mit einer Zellhaut und verwandelt sich in eine ruhende Spore oder Zygote. Diese bemerkenswerthe Entdeckung Pringsheim's hat ein helles Licht auf die Bedeutung der sogenannten Mikrogonidien der Algen geworfen.

Zwei Jahre nach der Veröffentlichung der genannten Pringsheim'schen Arbeit erschienen zwei auf die Frage von der Copu-

[1]) Monatsberichte der Berl. Akademie der Wissenschaften. 1869.

Digitized by Google

lation der Schwärmsporen bezügliche Aufsätze. Der eine gehörte Herrn Cramer [1]), welcher die Paarung der Mikrogonidien bei Ulotrix beobachtet hatte; die andere—Herrn Rostafinski [2]), der den gleichen Vorgang bei Chlamydomonas multifilis beschrieb. Beide Verfasser schildern den Copulationsvorgang vollkommen übereinstimmend mit den von Pringsheim veröffentlichen Daten bezüglich der Pandorina Morum.

Ende 1874 gab ich in russischer Sprache eine Schrift „Die Genesis bei den Palmellaceen; Versuch einer vergleichenden Morphologie der Volvocineen" [3]) heraus, in welcher ich zum ersten Mal eine ausführliche Beschreibung der auf die Bildung aus dem Goniumzustand von ungeschlechtlichen Colonien bei Volvox, Eudorina, Pandorina und Gonium bezüglichen Thatsachen gab; ich beschrieb die Erscheinungen der geschlechtlichen Differenzirung bei den drei ersten Arten und wies auf die Eigenthümlichkeiten des Befruchtungsvorgangs bei einigen Species der Gattung Chlamydomonas hin. Bei dem Studium der geschlechtlichen Fortpflanzung von Pandorina Morum konnte ich kein Wort zu Pringsheim's genauen Beobachtungen hinzufügen. Dagegen zeigte mir eine eingehende Untersuchung der Erscheinungen von geschlechtlicher Differenzirung bei Eudorina sehr bedeutende Ungenauigkeiten in der Carter'schen Schrift über diese Frage [4]). Ueberhaupt gab mir das vergleichende Studium der Entwickelung geschlechtlicher Elemente bei Pandorina, Eudorina und Volvox das volle Recht, daraus zu schliessen, dass die Spermatozoiden, wie auch die Eizellen bei Eudorina dem Charakter ihrer Entstehung nach den geschlechtlichen Schwärmsporen von Pandorina durchaus homolog sind und dass die geschlechtliche Differenzirung bei Volvox bloss ein gewisse Complication derjenigen Erscheinungen zeigt, die wir bei Eudorina beobachten. Was den Befruchtungsvorgang bei Chlamydomonas betrifft, so studirte ich ihn ausführlich und genau hauptsächlich an einer Form, welche ich für Chlamydomonas pulvisculus (Ehr) hielt, obgleich sich diese Species-Definition

---

[1]) *Cramer*. Ueber Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von Ulotrix Bot. Zeit. 1871.

[2]) *Rostafinski*. Beobachtungen über Paarung der Schwärmsporen. Bot. Zeit. 1871.

[3]) Diese Arbeit war meine Magister-Dissertation, Separatabdrücke wurden im November 1874 verfertigt und der Fakultät vorgelegt. Später wurde dieser Aufsatz den in Moskau erscheinenden Nachrichten der Kaiserlichen Gesellschaft für Naturwissenschaften, Anthropologie und Ethnographie 1875, Band XVI, Heft II einverleibt. Das Referat über diese Arbeit erschien in Just's Jahresbericht (1875. S. 27).

[4]) Carter, Annals of Natur. History. 1858 и 1859. (Volvox und Eudorina).

Digitized by Google

später als ungenau erwies [1]). Bei dieser Form Chlamydomonas weist der Befruchtungsvorgang folgende Eigenthümlichkeiten auf: nach einer ganzen Reihe ungeschlechtlicher Generationen erschien eine Masse geschlechtlicher Individuen, die deutlich in grosse weibliche und kleine männliche zerfielen. Diese und jene waren *mit Zellhäuten* bedeckt. Bei der Copulation vereinigen sich die grossen und kleinen Individuen paarweise, kleben mit den Schnäbeln zusammen, bewegen sich lange, bleiben darauf stehen, ihre Geisseln verschwinden und das Protoplasma beginnt aus dem kleinen männlichen Individuum in den Raum des weiblichen durch einen Canal herüberzufliessen, der sich zwischen den Enden zweier copulirender Individuen bildet. Bald bleibt von dem männlichen Individuum nur der helle Gürtel seiner Zellhaut zurück und im Innern des weiblichen Individuums sammelt sich der ganze Inhalt zu einer plasmatischen Kugel, in welcher ein Paar Pyrenoiden, wie auch ein Paar Augenpunkte sichtbar sind. Die protoplasmatische Kugel bedeckt sich bald mit einer Zellhaut und füllt sich später mit einer Menge Stärkekörner. So habe ich denn bei der von mir untersuchten Species die Paarung wahrgenommen und nicht, wie Rostafinski an Chlamydomonas multifilis beobachtet hatte, die Paarung nackter Zoosporen, sondern die Verschmelzung mit sichtbaren Zellhäuten bedeckter kleiner Schwärmsporen mit grossen, ein Vorgang, der mich am allermeisten an die geschlechtliche Verschmelzung der Zygnemaceen erinnert hat; diese Uebereinstimmung wuchs noch durch den Umstand, dass die Verschmelzung des Protoplasma um die Zeit anfing, wenn die Individuen keine Geisseln mehr hatten und völlig unbeweglich erschienen.

Im Jahre 1876 erschien die in den „Arbeiten der Naturforscher-Gesellschaft zu Charkow“ veröffentlichte Arbeit von Prof. Reinhardt „Ueber Copulation der Schwärmsporen bei Chlamydomonas und Sti-

---

[1]) Bei der Bestimmung der Species der von mir gefundenen Form Chlamydomonas war ich im Zweifel, sie der Chlamydomonas pulvisculus zuzuzählen. Es standen mir zur Verfügung Rabenhorst's Diagnosen in seiner „Flora Algarum“ und ausserdem die Abbildungen zu Ehrenberg's Infusionsthierchen (1838), zu der Histoire des Zoophytes von Dujardin, zu dem bekannten Aufsatze von Fresenius in den Abhandlungen der Senkenbergischen Naturf. Gesellschaft (1856), bei Cohn (Mikroskop. Algen und Pilze) und bei Cienkowski zu seiner Arbeit von der Gloeocapseen (Bot. Zeit. 1865). Die von mir gefundene Form erwies sich nach Rabenhorst als Chlamydomonas pulvisculus. Dies wurde theilweise durch die Abbildungen von Ehrenberg und Dujardin bestätigt. Jedoch gleichen Fresenius' und Cienkowski's Abbildungen sehr wenig der von mir beschriebenen Form. Es bleibt mir nur übrig, entweder nach Rabenhorst die Definition Chlamydomonas pulvisculus anzunehmen, oder einen neuen Species-Namen zu geben, wozu ich mich damals nicht entschliessen konnte.

Digitized by Google

geoclonium" (russisch) [1]). Reinhardt kam durch sehr genaue und ausführliche Untersuchungen zu dem Schluss, das bei Chlamydomonas pulvisculus (Ehr) die Paarung der *nackten* Schwärmsporen existirt und nach dem Typus von Pandorina, Ulotrix und Chlamydomonas multifilis vor sich geht. Bei der Erwähnung der in meiner Arbeit von Jahre 1874 beschriebenen Thatsachen giebt Reinhardt dem Gedanken Ausdruck, dass wir vermuthlich mit verschiedenen nur äusserlich ähnlichen Organismen zu thun hatten [2]).

Bald musste ich mich selbst von der Unrichtigkeit meiner Definition überzeugen. Im Frühling in der Umgebend der Stadt Koslow (Gouvernement Tambow), und darauf in den Sommermonaten bei Moskau fand ich eine Menge Pfützen mit grünem, durch Individuen des wirklichen Chlamydomonas pulvisculus (Ehr) gefärbten Wasser. Bei mehrmaliger Beobachtung des hier vorgehenden Befruchtungsvorgangs überzeugte ich mich von der ausgezeichneten Genauigkeit der in Prof. Reinhardt's Arbeit enthaltenen Daten. Im Jahre 1878 theilte ich in der November-Sitzung der Kaiserl. Moskauer Gesellschaft der Naturforscher mit, dass ich und Prof. Reinhardt in der That mit sehr verschiedenen, wenn auch ähnlichen Organismen zu thun hatten, wobei ich vorschlug, die von mir gefundene Species als *Chamydomanas Braunii* zu bezeichnen [3]). Mein Referat wurde nicht gedruckt: man führte es nur sehr kurz in den Berichten der Gesellschaft vom Jahre 1878 [4]) an.

In demselben Jahre musste ich aus verschiedenen Gründen meine Arbeiten über die niederen Organismen einstellen. Unterdessen machten die in Just's Jahresberichten 1875 u. 1876 veröffentlichten Referate über meine Arbeit und diejenige von Prof. Reinhardt diese Arbeiten auch im Ausland bekannt und der Widerspruch in den Ergebnissen unserer über den Befruchtungsvorgang bei Chlamydomonas pulvisculus angestellten Beobachtungen entging nicht denjenigen Specialisten, welche sich mit der Frage von der geschlechtlichen Differenzirung bei den Algen befasst hatten. Zur Complication des Missverständnisses trug noch der Umstand bei, dass im Jahre 1878 der berühmte Forscher der niederen Organismen Prof. Ferdinand von Stein in seiner grossen Arbeit über die Flagellaten einige Abbildungen von der Copulation bei irgend einer

---

[1]) Das Referat von dieser Arbeit erschien in Just's Jahresbericht 1875. S. 48.
[2]) Reinhardt, Separatabdruck, S. 21 (Russisch).
[3]) Dem berühmten Prof. Alexander Braun zu Ehren.
[4]) Bulletin des Naturalistes de Moscou. Séance du 18 November 1878, page 62.

Digitized by Google

ihm unbekannten Chlamydomonas-Art anführte, welche die von mir beschriebene Form des Befruchtungsvorgangs bei Chlamydomonas pulvisculus gleichsam demonstrirten [1]).

Das Resultat von alle diesem war, dass einige Verfasser, wie z. B. Falkenberg [2]), Bütschli [3]), Van Tieghem [4]), sich bei der Beschreibung des Befruchtungsvorgangs in der Gattung Chlamydomonas hauptsächtlich auf meine Beobachtungen beriefen, während andere, wie z. B. Goebel [5]), sie beinahe ignorirten oder zur Annahme der für Chlamydomonas von Rostafinsky festgestellten Thatsachen hinneigten.

In dem vorliegenden Aufsatze möchte ich vor Allem den Widerspruch auseinandersetzen, der zwischen den Resultaten meiner und des Prof. Reinhardt Beobachtungen über den Befruchtungsprocess bei Chlamydomonas pulvisculus besteht. Zu diesem Zweck habe ich die Erscheinungen der geschlechtlichen Entwickelung wie bei Chlamydomonas Braunii, so auch bei Chlamydomonas pulvisculus von Neuem beobachten müssen. In den folgenden Abschnitten meiner Arbeit werde ich die verschiedene Modification der geschlechtlichen Gliederung in den Grenzen der Chlamydomonaden-Gruppe überhaupt beschreiben, um das Bestehen aller möglichen Uebergänge der geschlechtlichen Differenzirung selbst bei den Arten ein und derselben Gattung zu beweisen, und darauf meine Erwägungen bezüglich der Systematik der Chlamydomonaden mittheilen.

Chlamydomonas Braunii kommt in der Umgegend von Moskau vorwiegend während der Sommer- und Herbstmonate vor. Ihre einzelnen Individuen trifft man in kleinen Flussbuchten und Teichen; am allerhäufigsten aber und massenweise in grünen Regenpfützen. In den Vegetationsverhältnissen letzterer Art gelangen die Individuen von Chlamydomonas Braunii zu grösster Entwickelung und vermehren sich zunächst, wie alle Volvocineen, auf ungeschlechtliche Weise, darauf treten aber bei günstigem Wetter Erscheinungen des

---

[1]) *Stein*, Der Organismus der Flagellaten. 1-ste Hälfte. Leipzig, 1878. Tab. XV, fig. 40—43. Bei der Herausgabe dieser Schrift wusste Stein augenscheinlich nichts von meiner Arbeit über die Volvocineen.

[2]) *Falkenberg*, Die Algen im weitesten Sinne (Schenk. Handbuch der Botanik Band II. S. 281—282).

[3]) *Bütschli*, Bronn's Classen und Ordnungen, Erster Band, S. 784—786.

[4]) *Van Tieghem*, Traité de Botanique. Vol. II, pag. 1125 (1-ste Auflage).

[5]) *Goebel*, Grundzüge der Systematik und Spec. Morphologie 1882. S. 39.

Digitized by Google

Copulationsprocesses auf. Durch Exemplare der Chlamydomonas Braunii gefärbtes Wasser zeigt eine intensiv dunkelgrüne Färbung und hat einen scharfen, ganz eigenthümlichen, ungemein an osonirte Luft erinnernden Geruch.

Unter günstigen Temperatur- und Beleuchtungsverhältnissen geht die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Individuen sehr rasch vor sich; sie wird von 4—5 Uhr Nachmittags bis zu den frühen Morgenstunden beobachtet. Selbstverständlich sind die in früher Morgenstunde entstandenen Individuen kleiner als die sich in den Nachmittagsstunden zur Bildung neuer Generationen vorbereitenden. Überhaupt schwankt die Körperlänge der ungeschlechtlichen Individuen (Membran und Hautwärzchen mit eingerechnet) in beträchtlicher Weise, obgleich diese Schwankungen in grünem Wasser das Maass von 14—26 μ. nicht überschreiten und am häufigsten Exemplare von 18—20 μ. vorkommen.

Die ungeschlechtlichen Individuen (Taf. XIV, Fig. 1 u. 2) [1]) sind ellipsoidisch, seltener kugelförmig. Sie sind mit einer sichtbaren Membran versehen, welche am vorderen Ende des Körpers ein stumpfes Hautwärzchen mit zwei den plasmatischen Geisseln als Ausgangspunkte dienenden Öffnungen hat. Die jungen Individuen besitzen eine dem plasmatischen Körper eng anliegende Zellhaut; bei den älteren Individuen quillt sie am hinteren Ende oft auf und steht gleichsam vom Körper ab. Es sind stets zwei Geisseln vorhanden; sie gehen aus der Spitze des ins Gebiet des vorderen Hautwärzchens ragenden Schnabels des farblosen Protoplasma hervor. Die Geisseln sind gewöhnlich *dem Körper an Länge gleich* oder auch *kürzer*. In dem Inhalt der Zelle lässt sich Folgendes leicht unterscheiden: 1) das farblose Protoplasma, welches hinter dem Ausgangspunkte der Geisseln liegt und zwei pulsirende Vacuolen hat, und weiter unten ein verhältnissmässig grosser Zellkern; 2) das massive grüne Chromatophor mit einem sichtbaren Pyrenoid und 3) der im vorderen Körpertheile liegende Augenfleck.

Das farblose Protoplasma nimmt in der Zelle die Mitte der vorderen Hälfte ein und läuft vorn in einen spitzen Schnabel aus. Der darin enthaltene Zellkern ist zuweilen ohne Anwendung irgend welcher Reactive und Färbungen vollkomen sichtbar: er erscheint in Gestalt einer homogenen Kugel, ohne jegliche Spuren von Gra-

---

[1]) Alle Abbildungen der Tafeln XIV und XV sind neu gezeichnet, wobei nur Fig. 11—17 mit Zeiss' Apochromat 2 mm. (und 8 Comp. Ocul.), alle Übrigen mit Apochromat 4 mm. und Ocul. 12 (vergröss. 750) gemacht sind.

Digitized by Google

nulation, und trägt in der Mitte ein sehr scharf ausgeprägtes Kernkörperchen. Mit Picrocarmin [1]) bearbeitete Zellkerne werden rosa gefärbt, wobei die Färbung des Kernkörperchens am intensivsten ist [2]). Das Chromatophor hat die Form eines Kelchs, dessen Boden stark verdickt ist und beinahe die ganze hintere Hälfte der Zelle einnimmt. Die Ränder des Kelchs werden im vorderen Theile des Körpers dünner und sind wie abgeschnitten. Am dicken Ende des Kelchs liegt das massive Pyrenoid, das bei jungen Individuen rundlich, öfter aber quer durch ausgedehnt erscheint. Bei älteren, sowohl ungeschlechtlichen, als auch geschlechtlichen Individuen hat das Pyrenoid gewöhnlich die Form eines hufeisenförmig gekrümmten und zur Längsaxe des Körpers senkrecht stehenden, seltener etwas geneigten Bandes. Eine solche Pyrenoid-Form ist während der Bewegung der Individuen sehr sichtbar, besonders aber, wenn das Individuum dem Beobachter den Boden seines kelchförmigen Chromatophors zukehrt (Taf. XIV, Fig. 3; auch Fig. 1, 2, 6 и A). Unter dem Einfluss von Eosin-, Picrocarmin- und andern Tinctionen färbt sich das Pyrenoid leicht in Rosa-Schattirungen. Das Pyrenoid ist gewöhnlich von einer Menge kleiner Stärkekörner umringt, die oft in eine fast ununterbrochene Stärkeschicht zusammenfliessen. Stärkekörner gibt es auch auf anderen Punkten des Chromatophors, sowohl an der Aussen-, als auch an der Innenfläche; in letzterem Falle liegen sie an der Grenze des farblosen Protoplasma.

Der Augenfleck von Chlamydomonas Braunii ist sehr charakteristisch: er hat die Form eines langen, dünnen, nach hinten zu etwas verdickten *Stäbchens*; dies stäbchenartige Auge liegt unmittelbar unter der Zellhaut im vorderen Theile des Körpers, zudem längs dem Meridian oder ihm etwas zugeneigt.

Das sind die Species-Merkmale von Chlamydomonas Braunii, wenn man diesen Organismus in der Periode seiner vollen Vegetation in grünem Wasser beobachtet. Wenn wir die oben angeführten Merkmale und Fig. 1 u. 2 unserer Tafel XIV mit Fig. 38 u. 39 Taf. XV bezüglich der Chlamydomonas Monadina in Stein's bekann-

---

[1]) Bei allen meinen Untersuchungen über die Zelle von Chlamydomonas gebrauchte ich das Gagesche Picrocarmin, zubereitet nach einem in Poulsen's Mikrochemie (1881, S. 45) beschriebenen Recepte. Um Schimmel zu vermeiden, setzte ich der Lösung stets eine Minimaldosis Saccharin zu.

[2]) Der Zellkern von Chlamydomonas ist offenbar dem von Vaucheria, Hydrodictyon und Sphaeroplea im Baue ganz ähnlich und verhält sich ebenso zu den Färbungen.

Digitized by Google

gure prise du côté de la membrane du sac: on voit les bords externes des plaques cellulaires et, plus bas, la couche des filets connectifs avec des noyaux suspendus par des bandelettes aux parois latérales.

Fig. 4. Pinus sylvestris. Partie d'une couche protoplasmique; figures prises—*a*, du côté de la cavité du sac,—*b*, du côté de la membrane; plaques cellulaires apparues sur toute l'étendue de la couche et manquant par endroits;—*c* alvéole en coupe longitudinale. Gr. 1100.

Fig. 5. Pinus sylvestris. Alvéoles en coupe longitudinale. Gr. 1100.

Fig. 6. Ephedra vulgaris. Partie d'une couche protoplasmique avant l'apparition des plaques cellulaires. Gr. 1100.

Fig. 7. Ephedra vulgaris. Partie d'une couche protoplasmique; plaques cellulaires sur toute l'étendue de la couche. Gr. 1100.

Fig. 8. Taxus baccata. Partie d'une couche protoplasmique, apparition des plaques cellulaires. Gr. 860.

Fig. 9. Juniperus communis. Partie d'une couche protoplasmique; plaques cellulaires sur toute l'étendue de la couche. Gr. 860.

Fig. 10. Juniperus communis. Partie d'une couche protoplasmique divisée en alvéoles; figure prise du côté de la membrane du sac. Gr. 860.

Fig. 11. Juniperus communis. Etat plus avancé du développement des alvéoles; alvéoles du côté de la membrane du sac; plaques cellulaires nettement différenciées en deux couches pariétales et en membrane. Gr. 860.

Fig. 12. Cephalotaxus Fortunei. Partie d'une couche protoplasmique divisée en alvéoles; figure prise du côté de la cavité du sac. Gr. 860.

Fig. 13. Cephalotaxus Fortunei. Figure prise de la même couche que la précédente; alvéoles du côté de la membrane du sac; plaques cellulaires nettement différenciées en deux couches pariétales et en membrane. Gr. 860.

Fig. 14. Cephalotaxus Fortunei. Etat plus avancé du développement des alvéoles; alvéoles en coupe longitudinale. Gr. 860.

Fig. 15. Cephalotaxus Fortunei. Etat plus avancé du développement du tissu, alvéoles fermées et alvéoles ouvertes en coupe longitudinale. Gr. 860.

Fig. 16. Cephalotaxus Fortunei. Figure prise du sac embryonnaire, dont la majeure partie a été remplie du tissu; bouts internes des alvéoles ouvertes en coupe longitudinale; couche des filets connectifs finement granuleuse; membrane séparée des couches pariétales. Gr. 860.

Fig. 17. Pinus sylvestris. Partie d'une coupe transversale du sac embryonnaire. Etat beaucoup plus avancé du développement du tissu que ne l'est celui de la figure 15. Gr. 600.

Fig. 18. Pinus sylvestris. Bouts internes des alvéoles en coupe longitudinale; couche des filets connectifs de l'alvéole rétrécie en forme de tube. Gr. 1100.

Digitized by Google

Fig. 19. Pinus sylvestris. Bout interne d'une alvéole qui vient de se fermer; couche des filets connectifs transformée en un cordon protoplasmique. Gr. 600.

Fig. 20. Juniperus communis.—*a*—bouts internes des alvéoles, couche des filets connectifs d'une alvéole rétrécie en forme de tube. *b*—partie d'une coupe longitudinale du sac embryonnaire; quelques alvéoles de la région intérieure; couche des filets connectifs enfoncée dans la cavité du sac. Gr. 860.

Fig. 21. Juniperus communis. Formation de la cloison disposée suivant l'axe du sac;—*a*—bouts internes des alvéoles en voie d'achever le cloisonnement du sac embryonnaire; *b*—alvéoles dont le protoplasma est presque isolé; figures prises d'une coupe longitudinale axile du sac embryonnaire. Gr. 860. (V. Fig. 10, p. 472).

Fig. 22. Ephedra vulgaris. Ovules en coupe longitudinale axile; *a*, *b*, *c*, *d*—phases successives du développement de l'endosperme; *e*—endosperme entièrement formé; noyaux des cellules de la région moyenne près de la membrane du sac, prêts à se diviser, et noyaux des régions supérieure et inférieure déjà divisés ou à l'état de division. Gr. 40.

Fig. 23. Ephedra vulgaris. Partie de la coupe longitudinale axile du sac embryonnaire; moitié des alvéoles insérées à la paroi supérieure du sac. Gr. 1060.

Fig. 24. Ephedra vulgaris. Etat plus avancé de développement des alvéoles du groupe central; mince membrane entre les couches pariétales des alvéoles qui viennent de se fermer; le cordon reliant l'extrémité de l'alvéole au noyau n'est pas dessiné dans l'alvéole gauche; dans celle qui est ouverte, on voit la face externe de la couche des filets connectifs. Gr. 1100.

Fig. 25. Ephedra vulgaris. Quelques alvéoles de la région supérieure du sac en coupe longitudinale; alvéole fermée du groupe central à un état de développement plus avancé que celui de la figure précédente. Gr. 1060.

Fig. 26. Ephedra vulgaris. Etat de développement plus avancé; le noyau s'est éloigné de l'extrémité de l'alvéole fermée; ceux des alvéoles ouvertes rétrécies se sont allongés en forme d'ellipsoïdes. Gr. 1060.

Fig. 27. Ephedra vulgaris. Partie supérieure du sac en coupe longitudinale; état de développement du tissu endospermal encore plus avancé. Gr. 240.

Fig. 28. Ephedra vulgaris. Figure prise du côté de la cavité du sac; couche des filets connectifs et face interne du noyau de l'alvéole ouverte. Gr. 1100.

Fig. 29. Ephedra vulgaris. Noyaux découpés de la couche commune des filets connectifs. Gr. 860.

Digitized by Google

tem Werke vergleichen [1]), hält es nicht schwer, die grosse Ähnlichkeit dieser beiden Arten zu bemerken, welche vermuthen lässt, Chlamydomonas Braunii und Chlamydomonas Monadina seien dieselbe Species [2]). Wenn man weiter die Merkmale von Chlamydomonas Braunii mit denen von Chlam. pulvisculus (Ehr.) vergleicht, wie Reinhardt und ich sie beobachtet hatten, so kann man auf folgende wesentliche Species-Verschiedenheiten hinweisen: Chlamydomonas pulvisculus hat grösstentheils einen beinahe völlig kugelförmigen Körper mit zwei Geisseln, die *stets* und zwar *viel länger* als der Körper sind. Die absolute Grösse der Individuen ist geringer als bei Chlamydomonas Braunii; die Membran hat kein Hautwärzchen an ihrer Spitze. Das Pyrenoid ist *immer rund*, selten kaum quer durch ausgedehnt oder etwas eckig, niemals hufeisenförmig. Der Augenfleck ist *nicht stäbchenförmig*, sondern halb sphäroidal. Ich setze hinzu, dass durch Individuen der Chlamydomonas pulvisculus gefärbtes Wasser gewöhnlich eher hellgrün ist und zudem den charakteristischen, der Individuenmasse von Chlamydomonas Braunii so eigenen Geruch durchaus nicht hat.—In einer seiner neueren Arbeiten über die niederen Algen beschreibt *Dangeard* [3]) die geschlechtliche Differenzirung bei den Arten der Chlamydomonas-Gattung und nennt die von Professor Reinhardt beschriebene Species Chamydomonas Reinhardti, und die von mir 1874 untersuchte Art Chlamydomonas pulvisculus. In seinem 1889 in der Botanischen Zeitung erschienenen Referate über die Dangeard'sche Arbeit verhält sich *Klebs* skeptisch zu einer solchen Bezeichnung der Art und sagt Folgendes: „Dangeard nennt Chlam. pulvisculus die von Goroschankin beobachtete Form, bei welcher Makro- und Mikrogameten sich miteinander verschmelzen. Diese Art muss jedenfalls sehr selten sein, da sie sonst nirgends beobachtet zu sein scheint; der Name *pulvisculus* muss jedenfalls derjenigen Art verbleiben, bei welcher gleich grosse Gameten copuliren und welche seit alter Zeit durch Cohn, Braun u A. so

---

[1]) *Stein*, l. c. Taf. XV, Fig. 38 u. 39.

[2]) Ich muss hier erwähnen, dass Bütschli betreffs der Pyrenoiden bei Chlamydomonas Monadina Stein (Bronn, Classen und Ordnungen, 2-te aufl., Mastigophora S. 725) bezweifelt, dass die bandartige Form des Pyrenoids dieser Art ein hinlängliches Merkmal sei, um Chlamydomonas Monadina von Chlamydomonas pulvisculus zu unterscheiden. Prof. Bütschli meint, das bandartiges Pyrenoid sei der Zustand, in dem es sich *zum Theilen* anschickt. Jedoch, ohne von andern Merkmalen zu sprechen, die Chlamydomonas Monadina (od. Braunii) von Chlamydomonas pulvisculus unterscheiden, muss ich bemerken, dass ich trotz mehrmaliger Beobachtung der ungeschlechtlichen Individuen dieser letzteren Art nie ein bandartiges Pyrenoid gesehen.

[3]) Annales des sciences naturelles. Botanique, série 7, vol. VII. 1888.

Digitized by Google

gut bekannt ist. Der Verfasser nennt diese gewöhnliche Form unnöthiger Weise *Reinhardti*" [1]).

Allerdings ist es höchst unbequem, die mir vorgekommene Art als Chlamydomonas pulvisculus zu bezeichnen, da durch diese Benennung eine grosse Confusion, an der es überhaupt nicht mangelt, in die Systematik der Chlamydomonas-Arten hineingebracht würde; doch habe ich durchaus nichts dagegen, wenn die alte Species-Benennung völlig ausgeschlossen und durch eine neue, nämlich *Chlamydomonas Reinhardti* ersetzt wird, da diese Art zuerst ganz ausführlich und genau von Prof. Reinhardt untersucht worden ist. In der weiteren Auslegung werde ich mich an diese Nomenclatur halten.

Jetzt gehe ich zur Beschreibung der Erscheinungen ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Fortpflanzung bei Chlamydomonas Braunii über. Hinsichtlich der *ungeschlechtlichen* Fortpflanzung kann ich beinahe nichts zu den für die andern Arten der Chlamydomonas-Gattung längst bekannten Thatsachen hinzufügen. Bei den in grünem Wasser stark vegetirenden Organismen fängt die ungeschlechtliche Fortpflanzung gewöhnlich in den Nachmittagsstunden an, dauert den Abend und die Nacht fort, und gegen 7—8 Uhr Morgens erscheint die Mehrzahl der neuen Individuen schon von der Membran der Mutterzelle befreit. Bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Chlam. Braunii bildet meistentheils jedes Individuum 4 Tochterzellen, seltener 2. Vom Augenblick, wo das bewegliche Individuum stehen bleibt, bis zur vollständigen Bildung der Tochterzelle verstreichen 3—5 Stunden. Das sich zur Vermehrung vorbereitende Individuum ist stets von beträchtlicher Grösse; es hört früh auf, sich fortzubewegen, obgleich die Geisseln noch einige Zeit bestehen. Die erste Scheidewand congruirt der Längeaxe des Körpers und kommt gerade dem Hautwärzchen gegenüber zu stehen. Zugleich mit der Entstehung dieser ersten Scheidewand hebt sich von der ganzen Protoplasma-Oberfläche der Mutterzelle der helle Abriss der neuen Membran ab. Darauf folgt eine beinahe einstündige Pause. In dieser Zwischenzeit schwillt das Membran der Mutterzelle beträchtlich an; die der Längeaxe des Körpers congruirende Scheidewand fängt an, von dieser gleichsam abzuweichen, und der zweizellige Complex wird derart abgelöst, dass die ihn halbirende Scheidewand zu der früheren senkrecht steht. Nach einer einstündigen Pause entsteht eine neue

[1]) Botanische Zeitung, 1889, S. 221—223.

Digitized by Google

Scheidewand, die zu der vorigen senkrecht orientirt, folglich der Längeaxe des Körpers congruent ist und auf der Linie des Hautwärzchens liegt. Im Laufe von zwei, drei auf die Bildung dieser zweiten Scheidewand folgenden Stunden runden sich die Tochterzellen ab und bilden ihre besondere glänzende, dünne Zellhaut; sie vertheilen sich alle vier entweder auf einer Fläche, oder öfter in die Ecken eines Tetraeders. Weiter wird ihre Form ellipsoidisch; auf jeder Zelle zeichnen sich ein Hautwärzchen und zwei kleine Geisseln ab. Mit dem Wachsthum der Geisseln wird die Bewegung der jungen Individuen im Innern der Mutterzelle schneller; die Individuen durchbrechen irgendwo die dünne schleimige Blase und treten ins Freie, bereits mit Augenfleck und Pyrenoid versehen, trotz einer Körperlänge von 12—14 μ. In der Theilungsperiode sind die Zellkerne sichtbar, während die Pyrenoiden offenbar verschwinden, obgleich ich hinsichtlich des Letzteren nichts Bestimmtes sagen kann. Wenn man den Bildungsgang zweier Scheidewände der in Theilung begriffenen Individuen von Chlamydomonas mit dem gleichen Vorgang bei der Bildung der goniumartigen Tafel der colonialen Volvocineen vergleicht, so offenbart sich eine merkliche Verschiedenheit, indem bei den Volvocineen die zwei ersten gegenseitig senkrechten Scheidewände beide der Längeaxe des Körpers der Mutterzelle congruiren, während bei Chlamydomonas nur die erste Scheidewand dieser Axe congruirt.

Bei Chlamydomonas Braunii, wie bei vielen andern Chlamydomonaden (auch bei Chlamydococcus) habe ich selten Doppel-Individuen getroffen, die der Fig. 4 Taf. XIV ähnlich und ein Produkt der unnormalen unvollkommenen Theilung sind. Solche Individuen sind gewöhnlich mit einem gemeinsamen Pyrenoid versehen. Stein betrachtet die Doppel-Individuen als Conjugationszustand, was selbstverständlich falsch ist. Stein's sämtliche auf die Copulation von Chlamydomonas pulvisculus bezügliche Zeichnungen sind leicht als verschiedene Lagen der Doppel-Individuen zu erklären [1]).

Die geschlechtliche Differenzirung bietet bei Chlamydomonas Braunii viel Eigenartiges. Die am Copulationsvorgang theilnehmenden geschlechtlichen Individuen erscheinen hier immer *mit einer Membran bedeckt.* Die weiblichen, grösseren und die Oosphaerie enthaltenden Individuen werde ich *Makrogameten*, die männlichen, viel kleineren, *Mikrogameten* nennen. Sowohl diese, als jene ent-

---

[1]) *Stein.* Organismus der Flagellaten, 1-te Hälfte, Taf. XV, Fig. 19—26 (verschiedene, die geschlechtliche Fortpflanzung einleitende Conjugationszustände).

Digitized by Google

wickeln sich erst, nachdem eine ganze Reihe ungeschlechticher Generationen entstanden ist, wobei die Makrogameten durch Zwei-, öfter Viertheilung der ungeschlechtlichen Zellen, und die Mikrogameten durch Acht-, seltener Viertheilung.

Die Organisation der Makro- und Mikrogameten ist derjenigen der ungeschlechtlichen Individuen sehr ähnlich, obgleich die geschlechtlichen Gameten eine mehr ellipsoidische Körperform und eine sichbar doppeltconturirte Zellhaut haben, die bis zum Moment des Zusammenklebens der Individuen vom Körper nicht absteht. Die Grösse der Makrogameten schwankt zwischen 20—29 μ., diejenige der Mikrogameten zwischen 9—15 μ. Am allerhäufigsten kommen weibliche Individuen von 20—22 μ. Länge und männliche gegen 11 μ. Länge vor. Auf diese Weise lässt sich allgemein behaupten, dass die Makrogameten grösser als die ungeschlechtlichen Individuen und die Mikrogameten kleiner als die kleinsten ungeschlechtlichen Zellen sind. Die copulirenden Makro- und Mikrogameten vereinigen sich paarweise, wobei ihre relative Grösse in jedem einzelnen Paar sehr verschieden ist (vergl. Fig. 8 u. 10). In allen Fällen von Copulation bei Chlamydomonas Braunii, so viel ich ihrer in den letzten Jahren beobachtete, habe ich nie die Copulation von zwei Gameten gleicher Grösse gesehen: stets ist das empfangende oder weibliche Individuum grösser als die männliche Gamete des nämlichen Paars. Die Makro- und Mikrogameten kleben mit den verschleimten Hautwärzchen zusammen und bewegen sich lange (oft über eine Stunde) miteinander; darauf bleiben sie stehen und ihre Geisseln verschwinden. Schon in der Bewegungsperiode ist ein Abstehen des Inhalts der geschlechtlichen Individuen von den hinteren Theilen der Zellhaut zu bemerken. Was nun die Veränderungen betrifft, die in dem copulirenden Gametenpaare nach dem Verschwinden der Geisseln vorgehen, so sind sie im Allgemeinen überall gleich und bestehen darin, dass das Protoplasma der Mikrogamete allmälig in den hellen Innenraum kriecht, der sich im Vordertheile des weiblichen Individuums bildet; darauf folgt die Vereinigung des Protoplasma und der Zellkerne, nie aber diejenige der Pyrenoiden und Chromatophoren. Das Produkt der Vereinigung rundet sich ab und scheidet die Zellhaut aus; eine solche Zygote bildet in kurzer Zeit eine Menge Stärkekörner und erhält eine schwache bräunliche Färbung. Die Einzelheiten dieses Vorgangs sind jedoch sehr verschiedenartig, was offenbar von der Verschiedenheit der localen Verhältnisse abhängt, hauptsächlich von dem Beleuchtungsgrade, von der mehr

Digitized by Google

oder minder hohen Temperatur, bei der die Vorbereitung der Gamete zum Copulationsvorgang und dieser Vorgang selbst geschicht. Bei schönem Wetter, hellen Tagen und warmen Nächten, geschieht der Copulationsprocess bei einer Menge Individuen und verhältnissmässig rasch. In diesen Verhältnissen wird folgende Reihe Erscheinungen beobachtet, die man *beschleunigte Copulation* nennen kann. Nachdem die Geisseln verschwunden sind, sehen wir das Protoplasma der Makrogamete sammt Chromatophor, Zellkern, Augenfleck und pulsirenden Vacuolen sich zu dem hinteren Theile gleichsam hinziehen. Hier geschieht etwas der Oosphaerie von Vaucheria sessilis sehr Ähnliches, wie solches von Pringsheim in seiner bekannten Arbeit „Über die Befruchtung und Keimung der Algen“ [1]) Fig. 4, 5, 6 u. A. dargestellt ist, mit dem Unterschied, dass die Oosphärie von Chlamydomonas Braunii keine Chlorophyllkörner zeigt, sondern mit einem scheibenartigen Chromatophor versehen ist. Der protoplasmatische Körper der Oosphärie nimmt entweder die ganze hintere Hälfte der weiblichen Zelle, oder sogar $^2/_3$ ihrer Länge ein. Die vordere Oberfläche der Oosphärie ist von farblosem, kleinkörnigen Protoplasma eingenomen, in dessen Centrum (öfter aber seitwärts) der Zellkern und hie und da die in ihrer Bewegung fortfahrenden Vacuolen liegen. Der dünne Rand des grünen Chromatophors erscheint ungleich ausgeschnitten, wie es sich aus dem Vergleich der Fig. 8, 14, 16 u A. Taf. XIV ergiebt. Die sich zwischen der vorderen Oberfläche der Oosphäre und der äusseren Membran an der vorderen Körperhälfte der Makrogamete ansammelnde Flüssigkeit unterscheidet sich hinsichtlich ihrer Lichtbrechung nach keineswegs von dem umgebenden Wasser. Sie ist durchaus gleichartig und zeigt keine Spuren von Granulation. Es ist äusserst schwer zu entscheiden, ob der Vorderraum der Makrogamete im beschriebenen Zustande als mit Wasser gefüllt zu betrachten ist, oder auf der inneren Oberfläche der Zellhaut eine ungemein dünne, kaum merkbare Schicht von farblosem, ungranulirtem Protoplasma bleibt. Weil die das Protoplasma stark färbenden Stoffe keine Spur vom letzteren in der Vorderhälfte zeigen, bin ich anzunehmen geneigt, dass der ganze helle Vordertheil des weiblichen Individuums mit Wasser oder vielleicht mit stark verdünntem Schleim angefüllt ist. Während sich der ganze Zelleninhalt der Makrogamete nach der hinteren Hälfte zu bewegt, bildet sich zwischen den Hautwärzchen ein Canal, durch den der Inhalt der

[1]) Monatsberichte der K. Berliner Akademie 1855.

Digitized by Google

Mikrogamete ins Innere des weiblichen Individuums hinüberzukriechen beginnt. Am oberen Ende des farblosen Raums dieses letzteren zeigt sich zuerst das farblose Protoplasma des männlichen Individuums (Fig. 8) und darauf das grüne Chromatophor. Das farblose Protoplasma breitet sich langsam über die innere Fläche der Makrogametenzelle aus und lässt sich darauf strahlen- und streifenweise in der Richtung der Oosphäre herunter [1]). Der Zellkern der Mikrogamete, sowie ihre pulsirenden Vacuolen folgen dem Protoplasma, wobei sich der Zellkern zuweilen an der Schnur des männlichen Protoplasma's inmitten der weiblichen Zelle niederlässt (Fig. 9). Dem farblosen Protoplasma folgen das Chromatophor, der Augenfleck und das Pyrenoid der Mikrogamete (Fig. 8, 9, 11, 12 Taf. XIV).

Das Zusammenfliessen der Kerne männlicher und weiblicher Individuen geht zuweilen in der Mitte vor, öfter an der Peripherie der die Chromatophoren theilenden hellen Zone. Der weibliche Kern ist gewöhnlich grösser als der männliche. Die aneinanderstossenden Kerne drücken sich platt; an der Stelle ihrer Berührung wird ein dünner, später verschwindender Streifen bemerkt (Fig. 13 u. 14). Die zusammenfliessenden Kerne sind zuerst bisquitförmig, später ellipsoidisch und kugelförmig. Dem Zusammenfliessen der Kerne entsprechend nähern sich die Kernkörperchen und fliessen ebenfalls, einen grossen Nucleolus bildend, zusammen (Fig. 16 u. 17).

Obgleich die Wissenschaft schon mehrere den Copulationsprocess der Kerne bei der Befruchtung der Algen betreffende Hindeutungen besitzt, so erscheinen doch die letzteren entweder unvollständig, oder etwas zweifelhaft,—oder wenn sie auch Vertrauen erregen, so sind doch verschiedene, bei dem Präpariren der Objekte unvermeidliche technische Schwierigkeiten der Wiederholung derartiger Beobachtungen sehr hinderlich [2]).

---

[1]) Zuweilen wird im Moment der Berührung des Strahls von dem männlichen Protoplasma mit dem farblosen weiblichen eine bald verschwindende Bewegung der Theilchen beobachtet.

[2]) Gegen das Ende der siebziger Jahre, nämlich in der Arbeit von Schmitz «Über den Zellkern der Thallophyten» (Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn 1879 S. 367) haben wir die ersten Hinweisungen auf den Copulationsprocess der Kerne bei den copulirenden Protoplasmen von Spirogyra empfangen. Im Jahre 1882 beobachtete Krassilstschik an den Zygoten Polytoma Uvella einen grossen Kern und sprach die Vermuthung aus, dass auch hier die Kerne in diesen grossen Nucleus zusammenfliessen. (Annalen der Neurussischen Naturforscher- Gesellschaft. Odessa 1882 vol. VIII). Darauf folgten die Beobach-

Digitized by Google

Ich glaube, wir haben in dieser Hinsicht an Chlamydomonas Braunii bis jetzt beinahe das einzige Objekt, an dem die verschiedenen Stadien des Copulationsprocesses der Kerne durchaus nicht schwer zu beobachten sind. Ohne davon zu sprechen, dass dieser Vorgang hier an Hunderten von copulirenden Paaren beobachtet werden kann, ist der Umstand, dass die Kerne inmitten des völlig hellen Gürtels copuliren, besonders bequem. Hier kann man den Copulationsprocess beobachten, ohne irgend welche Färbemittel anzuwenden: letztere erscheinen in diesem Falle schon als etwas Luxus. Die Beobachtung lebendiger Objecte ist insofern unbequem, als neben dem copulirenden Paare nicht selten eine Menge sich lebhaft bewegender geschlechtlicher Individuen erscheint, deren Stösse das Beobachten hindern. Es genügt aber, einen am Objectträger hängenden Tropfen grünen Wassers auf 5—10 Secunden über einem Fläschchen mit 1% Osmiumsäure zu halten, damit alles still stehe. Die auf Taf. XIV abgebildeten Fig. 11—17 habe ich eben nach solchen während 10—15 Minuten mit Gage's Picrocarmin bearbeiteten Präparaten verfertigt. Wird der Überschuss

---

tungen von Blochmann (Haematococcus Butschli, Heidelberg 1886), Rauwenhoff (Sphaeroplea, 1887) u A., mit mehr oder minder wahrscheinlichen Bestätigungen der Meinung, dass während der Copulation der geschlechtlichen Elemente die Kerne in Eins zusammenfliessen. In den «Berichten der Botanischen Gesellschaft zu Berlin» erschienen 1888 zwei äusserst wichtige Arbeiten, von denen die eine, auf die Frage von der geschlechtlichen Copulation der Kerne bei Spirogyra bezügliche Herrn Overton, und die andere, die diesen Vorgang bei den verschiedenen Zygnemaceen und Desmidiaceen betrachtet, Herrn Klebahn gehört. Beiden Verfassern ist es gelungen sehr verschiedenartige Copulationsstadien zu beobachten. Beide aber mussten dabei sehr complicirte Fixirungs- und Färbemittel anweden. So sagt Overton (S. 17, l. c.): «Am schönsten fixiren Chromsäure und Chromsäuregemische, bei deren Gebrauch jedoch ein äusserst sorgfältiges Auswaschen nothwendig ist, um gute Tinction zu erhalten.—Als Färbemittel habe ich fast ausschliesslich alkoholischen Boraxcarmin angewandt, mit Nachbehandlung während weniger als 24 Stunden mit einer 0,1—0,5% Salzsäure-Lösung in 70% Alkohol. Die Untersuchung geschieht in Xylol oder Canadabalsam». Herr Klebahn schildert seine Untersuchungsmethode folgendermassen: «Das in Chromsäure fixirte Material wurde zunächst mit Eosin gefärbt, dann, nachdem der überschüssige Farbstoff mit Alkohol entfernt war, einige Augenblicke mit *Kornblau* in alkoholischer Lösung behandelt, dann in Nelkenöl, endlich in Canadabalsam gebraucht» (l. c. S. 345).—Ebenfalls 1888 beschrieb Dangeard in den «Annales des sciences naturelles» (Vol. VII) die Copulation der Gameten bei Chlamydomonas Morieri (Dang.) und Chlamydomonas Reinhardti (Dang.) S. 129, 132 u. 133, und weist auf den Copulationsprocess der Kerne oder Befruchtungsvorgang hin, obgleich es dem Verfasser nicht gelang, einige wesentliche Stadien dieses Vorgangs zu sehen. Jedenfalls muss ich, der ich oft Gelegenheit hatte, den Copulationsprocess bei den obenangeführten, wie auch bei vielen andern Arten dieser Gattung zu sehen, behaupten, dass Chlamydomonas Braunii die besten Objecte bietet, um Beobachtungen über Copulation der Kerne anzustellen.

Digitized by Google

von Picrocarmin zeitig entfernt, so färben sich im Präparat nur die Kerne, und das Protoplasma bleibt entweder ganz farblos, oder es wird kaum rosa gefärbt [1]). Das Chromatophor bleibt grün, und das Pyrenoid erhält eine äusserst schwache rosa Färbung. Behufs Aufbewahrung solcher Präparate gebrauchte ich verdünntes Glycerin: zu dem Rande des Glases, welches das im Wasser liegende Präparat bedeckte, fügte ich von den entgegengesetzten Seiten je einen kleinen Tropfen Glycerin hinzu und wenn der letztere unter das Glas rollte, klebte ich meine Präparate mit Schellack [2]) zu, nachdem ich die Ränder des Glases von den Glycerinrestrn gereinigt hatte. Vorzügliche Präparate verschiedener Stadien des Copulationsprocesses der Kerne erlangte ich, nachdem ich einen Tropfen grünen Wassers während 5 — 10 Secunden über Bromdampf gehalten hatte, wobei das Chlorophyll des Präparats fast augenblicklich verschwand. Solche durch Brom farblos gemachte Präparate können später gefärbt werden, freilich nur, wenn jede Spur von Brom verschwunden ist. Auch an ungefärbten Präparaten sind jedoch alle Copulationsstadien vollkommen zu unterscheiden.

Bei *beschleunigter* Copulation der Makro- und Mikrogameten nimmt ihr vereinigtes Protoplasma bald die Form einer in der Membran des weiblichen Individuums frei liegenden Kugel an (Fig. 16 und 17). Die Augenflecke und pulsirenden Vacuolen verschwinden schon gewöhnlich in diesem Copulationsstadium. Die Chromatophoren fahren fort mit ihren Rändern aneinanderzurücken und mit der Verminderung des Umfangs der protoplasmatischen Kugel verschmälert sich zugleich der helle, die Chromatophoren scheidende Zone. Endlich berühren sich die Chromatophoren mit ihren Rändern, das innere helle Protoplasma mit dem darin enthaltenen Kerne der zukünftigen Zygote gleichfalls abschliessend. Die Pyrenoiden fliessen nicht nur nicht zusammen, sondern berühren sich nicht einmal. Sie liegen an den entgegengesetzten Seiten des hellen Raumes und sind völlig in die Chromatophorenkörper versenkt. Was nun die Bildung einer doppeltconturirten Mem-

---

[1]) Leider hat man in der Lithographie von Glowczewsky (in Warschau), wo meine Tafeln angefertigt wurden, den Abbildungen eine zu starke und derbe Rosa-Schattirung zu Theil werden lassen, was in den ersten mir zugeschickten Correkturbogen nicht der Fall war.

[2]) Nach Poulssens' Methode bereitet (Botanische Mikrochemie, S. 55, Gram-Rützon Lack).

Digitized by Google

bran auf der protoplasmatischen Kugel betrifft, so fällt der Moment ihres Erscheinens nicht immer mit dem Ende des Copulationsprocesses der Kerne zusammen. Selbst bei Fällen von beschleunigter Copulation beobachtete ich nicht selten die Bildung einer kenntlichen Zellhaut zu einer Zeit, wo die Kerne erst eine bisquitartige Form hatten. Nachdem die erste Zellhaut gebildet ist, fährt die protoplasmatische Kugel fort sich zusammenzuziehen und gleichsam Wasser auszuscheiden. Auf ihrer Oberfläche können sich eine oder zwei neue Zellhäute bilden. — Bei *verzögerter Copulation*, die offenbar blos bei plötzlich eintretenden ungünstigen Witterungsverhältnissen vorkommt, geschieht das Eindringen des männlichen Protoplasmas in das Gebiet der Makrogamete nicht nur äusserst langsam (von 6—10 Stunden), sondern auch wie mit einigen Pausen. Zur Zeit, wo das farblose Protoplasma der Mikrogamete sich sammt den Chromatophorenrändern in die Spitze des weiblichen Individuums hereingeschoben hat, fährt das farblose Protoplasma fort sich zu dem weiblichen langsam herunterzulassen, während das Chromatophor nicht weitergeht. Dabei können, wie Fig. 12, 13 u. 14 zeigt, die Kerne copuliren oder auch nicht, doch erscheint bereits die doppeltconturirte Zellhaut an der Peripherie des ganzen plasmatischen Körpers der beiden Individuen. Bei fortfahrender Copulation dringt das Chromatophor des männlichen Individuums weiter vor, die ausgeleerte Hülle hinter sich lassend (Fig. 14 und 15).

In mehreren Fällen verzögerter Copulation habe ich ausser dieser Hülle noch eine zweite, innere, gesehen. So sammelt sich bei fernerer Entwickelung des in Fig. 10 dargestellten Stadiums der protoplasmatische Körper der copulirenden Gameten zu einer Kugel, die in der Folge ihre eigene Membran ausscheidet. Auf diese Weise erhalten wir im gegebenen Falle die sphärische Zygote, welche frei in der secundären inneren Membran liegt; diese letztere ist von der primären eingeschlossen und Alles insgesammt in die zusammengeflossenen Membranen der Makro- und Mikrogameten versenkt.

Die eigene Membran der sphärischen Zygote zerfällt später in zwei mehr oder minder kenntliche Schichten, von denen die äussere dichter und die innere weich sind.

Nachdem die meiner vorliegenden Arbeit beigefügten Tafeln schon gedruckt waren, ist es mir geglückt, zum ersten Mal *die blaue Reaction der Cellulose* bei Chlamydomonas Braunii zu beobachten. Wir wissen, dass, die wenigen und, wie es scheint, nicht

Digitized by Google

ganz genauen Angaben der alten Autoren ausgenommen [1]), alle neueren Beobachter der Zelle bei den Volvocineen keine Reaction der Zellulose bei der Anwendung von ClZnJ oder $J + SH_2O_4$ fanden. Indem ich die Masse der copulirenden Gameten von Chlamydomonas Braunii bei verzögerter Copulation mit ClZnJ behandelte, beobachtete ich oft blaue Färbung der Membran. Diese Reactionsfähigkeit dauert blos kurze Zeit nach der Bildung der Membran fort, später verschwindet sie bald. So z. B. färben die Membranen der Mikro- und Makrogameten sich in dem Fig. 14 dargestellten Zustande der copulirenden Individuen nicht durch ClZnJ, während die erste innere Hülle sehr intensives Blau annimmt. Dasselbe weisen die Fig. 10 entsprechenden Präparate auf. Wenn aber z. B. in letzterem Falle das Protoplasma sich in eine Kugel zusammenzieht und ihre eigene Membran ausscheidet, so hat die erste innere Hülle die Fähigkeit, sich blau zu färben, bereits verloren, während die zweite sich färbt, und zwar sehr intensiv.

So unterscheide ich denn bei Chlamydomonas Braunii im Allgemeinen zwei Modificationen des Sexualprocesses—beschleunigte und verzögerte Copulation, deren Erscheinungen wohl mit dem Charakter der äusseren Verhältnisse zusammenhängen. Zwischen den beiden Modificationen bestehen alle möglichen Übergänge.

Im Laufe der letzten Jahre habe ich mehr als ein Mal den von mir schon 1874 in der citirten Arbeit beschriebenen Ausleerungsprocess der Mikrogameten ohne die ihn begleitende Copulation beobachtet. Damals hatte ich folgende Facta constatirt: „Wenn die Copulationserscheinungen zu ihrem Ende gelangen und die einzelnen weiblichen Individuen verschwinden, gibt es verhältnissmässig

---

[1]) In der 1856 von Prof. Cienkowsky in russischer Sprache herausgegebenen Arbeit „Ueber die niederen Algen und Infusorien" deutet der Verfasser auf die blaue Färbung durch $J + SH_2O_4$ in den Membranen der Cysten bei Volvox globator und Chlamydococcus pluvialis und auch auf die Färbung der Membran bei den vegetativen Individuen des letzteren hin (s. S. 29, 30 und 41). Die neueren Beobachter, wie z. B. Kirchner, bestätigen diese Beobachtung für die Cysten von Volvox minor nicht (Cohn, Biologie der Pflanzen, Vol. III); auch Overton, wie es scheint (Beiträge zur Kenntniss von Volvox, Botanisches Centralblatt, B. XXXIX). In der oben citirten Arbeit über Chlamydococcus Bütschli weist Blochman auf die blaue Reaction der Membran der Zygoten hin, und hat keine an den vegetativen Individuen bemerkt. Die Angaben von Professor Cohn über die Färbung der allgemeinen Membran bei Stephanosphaera ist, wie es scheint, falsch (s. Goroschankin, Versuch e. vergl. Morph. d. Volvocineen, russisch. S. 16). Klebs negirt die blaue Reaction bei den Volvocineen (s. Über die Organisation der Gallerte, s. Pfeffer, Untersuchungen zu Tübingen, Vol. II S. 397—401); auch Migula (s. Gonium, Bot. Centralblatt, Vol. XLIV, №№ 3 u. 4).

Digitized by Google

noch viele männliche Individuen, und um diese Zeit ist es leicht den interessanten Entleerungsprocess an den männlichen Individuen zu beobachten. Die männlichen Individuen, die keine unbefruchteten weiblichen finden, lassen sich auf den todten Membranen der weiblichen nieder, wo die Copulation schon beendigt und die Zygote gebildet ist. Da dabei durchaus keine Aufsetzung der männlichen Individuen auf die todten männlichen Membranen beobachtet wurde, so lag die Vermuthung nahe, dass zwischen dem männlichen und weiblichen Protoplasma eine gewisse Beziehung besteht. Nachdem sich das männliche Individuum mit seinem verschleimten Hautwärzchen an die todte Membran der weiblichen Zelle gestossen hat, bleibt es daran kleben und dreht sich einige Zeit um seine Achse, verliert aber darauf die Geisseln. Nun beginnt das langsame Herauskriechen des Protoplasma aus seiner Membran. Bei der Ausleerung zeigt sich zuerst das farblose Protoplasma, das sehr deutliche pulsirende Vacuolen trägt, und darauf folgt das gefärbte (Chromatophor) mit seinem Amylonkern (Pyrenoid) und dem Augenfleck. Nachdem das männliche Protoplasma die Membran verlassen hat, nimmt es bald die Form einer Kugel an, in der noch lange die Vacuolen pulsiren; endlich verzögert sich ihr Pulsiren, das Protoplasma entfärbt sich nach und nach und die Molecularbewegung der Theilchen erscheint als Vorbote ihres Zerfalls. Eine solche Ausleerung dauert zuweilen mehrere Stunden. Nach dem Zerfall der protoplasmatischen Kugeln bleiben die Membranreste der ausgeleerten männlichen Individuen mit der weiblichen Membran vereinigt, auf der sie eine oder mehrere helle Hüllen bilden" [1]). Bei der Wiederholung meiner Beobachtungen habe ich in den letzten Jahren, besonders in den Fällen von beschleunigter Copulation, mehrmals im Ausleeren begriffene Mikrogameten gesehen, kann aber zu meiner früheren Beschreibung nur Weniges hinzufügen. In den sich ausleerenden Mikrogameten tritt der Zellkern deutlich hervor, namentlich wenn die Objekte durch Picrocarmin gefärbt werden (Fig. 16 u. 17). Im Ausleeren begriffene Individuen habe ich sowohl auf todten Membranen bereits befruchteter weiblicher Individuen, als auch frei im Wasser gesehen. Möglich, dass sie sich in letzterem Falle in Folge der Präparirung von der Membran der Makrogamete losgerissen hatten. Die in meinem Besitz befindlichen, durch Picrocarmin gefärbten Präparate

---

[1]) S. Versuch ein. vergl. Morphologie der Volvocineen, Separatabdruck, russisch, S. 34, Tab. II, fig. 25.

Digitized by Google

zeigen alle möglichen Stadien der Ausleerung der Mikrogameten, ohne begleitende Copulation [1]).

Die Zygoten von Chlamydomonas Braunii kommen in den natürlichen Verhältnissen ihrer Entstehung massenhaft vor. Sie sind gewöhnlich in eine körnige, bräunlich schleimige Substanz versenkt, welche offenbar aus der Zerstörung der primären Membranen von den Makro- und Mikrogameten entsteht. Die Membranen dieser Zygoten sind stets mehr oder minder geschichtet und der in trockenem Zustande hellbraune Inhalt ist von einer Menge Stärkekörner angefüllt. Die Grösse der trockenen Zygoten, die Dicke der Membran miteingerechnet, beträgt 14—20 μ (Fig. 22 und

---

[1]) Indem ich die Beschreibung der Erscheinungen des Sexualprocesses bei Chlamydomonas Braunii beende, halte ich es für geboten, einer Notiz zu erwähnen, die ich betreffs meiner Beobachtungen vom Jahre 1874 über die Copulation bei Chlamydomonas pulvisculus gefunden habe. Diese Notiz gehört dem verehrten Professor Reinhardt und ist in einer seiner letzten Arbeiten, nämlich in seinen in den Annalen der Neurussischen Naturforscher-Gesellschaft 1885 herausgegebenen „Algologischen Untersuchungen" ausgesprochen. In der Anmerkung zu S. 48 sagt Prof. Reinhardt, er habe wichtige Gründe zu vermuthen, „dass sich in Goroschankin's Untersuchungen ein grosses Missverständniss berge, namlich, dass er gleich Velten, nicht Copulation, sondern das Verschlingen der Zoosporen durch irgend einen Organismus (vielleicht z. B. Bodo) gesehen habe, da dabei nicht selten Bilder vorkommen, die den von Goroschankin geschilderten ganz ähnlich sind" (s. S. 50). Schon in der Arbeit vom Jahre 1874 (s. S. 34) beschreibe ich einen der monadenartigen Parasiten, wobei ich mich auf Cienkowsky's bekannte „Beiträge zur Kenntniss der Monaden" berufe. Es scheint schwer vorauszusetzen, dass ich, der ich diese Arbeit kannte, denjenigen Erscheinungen keine Aufmerksamkeit zugewandt hätte, die zum Missverständniss führen konnten. Natürlich kannte ich Velten's Arbeit über Copulation bei Chlamydococcus, die in dem selben Jahre 1871, wie auch Rostafinsky's oben citirte Arbeit, in der Bot. Zeitung erschien; hatte ich Velten's Data in meiner Arbeit vom Jahre 1874 nicht citirt, so freilich nur darum, weil ich ihr in Folge der groben und offenbaren Missgriffe des Verfassers nicht die geringste Bedeutung zuschrieb. Behufs Vermeidung irgend welcher neuer Missverständnisse führe ich in der vorliegenden Arbeit jedenfalls Fig. 18, 19, 20 u. 21 an, welche theilweise das Verschlingen der vegetativen Individuen von Chlamydomonas Braunii durch einen Parasiten vorstellen, in dem natürlich nicht schwer Colpodella pugnax von Cienkowsky zu erkennen ist. Die farblosen, ungleichseitigen und mit einer Geissel versehenen Zoosporen dieser Parasitenmonade setzen sich mit ihren hinteren Enden (in einer Anzahl von einem oder mehreren Individuen) auf die vegetativen oder geschlechtlichen Individuen von Chlamydomonas Braunii. Im Laufe von 15—20 Minuten wird der grüne, wie auch der farblose Inhalt dieser Individuen von dem Parasiten ausgesogen (Fig. 19, 20). Die satte, mit grüner Färbung und anfangs mit einem Augenfleck versehene Zoospore fällt von dem Individuum der Chlamydomonas ab, von dem letzteren nur die Membran nachlassend. Diese eingeisselige, mit einem vorne hackenförmig gekrümmten Schnabel versehene Zoospore zeigt eine schnelle Bewegung höchst kurioser Art, die Cienkowsky so treffend als „tumultuarische Bewegungen" bezeichnet. Ich hatte öfters Gelegenheit, auch einige andere Parasiten aus der Gruppe der Monadinae und Chytridiaceae zu beobachten. Von diesen letzteren traf ich am häufigsten die typische Form von Chytridium apiculatum.

Digitized by Google

23, Taf. XV). Beim Anwachsen quillt die Membran der Zygote stark auf: ihre äussere Schicht wandelt sich in eine helle, mit den kleinen Körnern des umgebenden Schleims bedeckte Zone um; die zweite Schicht projectirt sich als scharfer doppeltconturirter Ring und dicht auf dem Protoplasma hebt sich endlich noch eine dritte schmale Schicht der neuen Membran ab. Unterdessen breitet sich das ganze Protoplasma gleichsam aus; es erscheint in ihm eine grüne Färbung und die Stärkekörner verschwinden allmälig (Fig. 22, Taf. XV); zugleich mit dem Verschwinden der Stärkekörner treten in dem grünen Protoplasma bereits die ausgedehnten Pyrenoide hervor, zwischen diesen sind öfters die letzten Spuren der Zone des farblosen Protoplasma zu bemerken, wo der grosse Zellkern liegt. In diesem Falle zeigt sich der Kern nur bei der Anwendung von Tinctionen: er ist in der Fläche der hellen Zone wie plattgedrückt. Bald nach dem Erscheinen der grünen Färbung verschwinden die Pyrenoide augenscheinlich; inmitten des Protoplasma zeigt sich die feine Linie der Scheidewand, an deren Seiten zwei grosse helle Flecke—die Kerne der zwei neuen Zellen durchschimmern. Die zwei neuen Zellen wandeln sich entweder geradewegs in bewegliche vegetative Individuen um, oder sie zertheilen sich zuvörderst in 4 oder 8 Individuen. Die grünen, aus den verschleimten Membranen der Zygote hervortretenden Individuen sind immer kleiner als die gewöhnlichen vegetativen Individuen, obgleich die relative Länge ihrer Geisseln und die Form des Schnabels dieselbe ist, wie bei den gewöhnlichen grünen Individuen. Die ersten aus der Zygote herauskommenden Individuen haben einen rundlichen und schwach gefärbten Augenfleck; ihr Pyrenoid ist beinahe rund. Erst mit den folgenden Generationen arbeitet sich der für Chlamydomonas Braunii charakteristische stäbchenförmige Augenfleck und hufeisenförmige Pyrenoid heraus.

Es bleibt mir übrig, ein paar Worte über den *palmellenartigen Zustand* bei Chlamydomonas Braunii zu sagen. Wie bekannt, gelang es schon im Jahre 1865 dem Professor Cienkowsky, zuerst deutlich und genau dies Factum des Vorhandenseins des Palmellenzustands bei einigen Chlamydomonas-Arten zu constatiren [1]), nämlich bei Chlamydomonas pulvisculus Ehr. (Dangeard's Chlamydomonas Reinhardtii), Chlamydomonas obtusa (Al. Braun) und Chlamydomonas rostrata (Cienkowsky). Bezüglich der ersten Art sagt

[1]) Cienkowsky, Bot. Zeit. 1865.

Digitized by Google

Cienkowsky: „aus einem Schwärmer entstehen Gebilde, die sich durch kein einziges Merkmal von einer Gloeocystis zu unterscheiden vermögn". „Ist die Gloeocystisbildung einmal eingetreten, so dauert sie ununterbrochen fort, bis sie für das unbewaffnete Auge als eine flockige grüne Masse sichtbar wird" (S. 25). An Chlamydomonas Braunii, wie auch an vielen andern Chlamydomonas-Arten, habe ich den Palmellenzustand vielmals beobachtet, leider hat sich mir aber bisher nicht die Möglichkeit geboten, meine ganze Aufmerksamkeit auf die Bedingungen ihrer Entstehung und überhaupt auf die experimentale Seite dieser Frage zu lenken. Ich überlasse letzteres meinen zukünftigen Beobachtungen und will nur auf einige von mir bemerkte Facta hindeuten. Der Palmellenzustand lässt sich leicht künstlich hervorrufen, indem man einen Tropfen grünes Wasser in eine gewöhnliche feuchte Kammer aus Pappe isolirt oder Wasser in kleine Schalen füllt und darauf mit Glass oder einer niedrigen Glassglocke bedeckt. Schon am nächsten oder dritten Tage, nachdem der grüne Wassertropfen in die feuchte Kammer untergebracht wurde, lässt sich eine gewaltige Abnahme der Zahl beweglicher Individuen und die Bildung vierfacher Complexe von unbeweglichen Individuen bemerken. Anfangs erinnern diese Complexe vollkommen an die gewöhnliche vegetative Theilung, darauf aber quellen wie die allgemeine Membran jedes Complexes, so auch die partiellen Membranen der einzelnen Zellen auf, wobei die letzteren oft geschichtet sind. Ein-bis zweiwöchentliche Beobachtungen des nämlichen Tropfens (ohne Wechseln und Zugiessen des Wassers) ergaben 8, 16, 32 zellige Complexe (s. Fig. 26 u. 27 Taf. XV), die sich scheinbar von den Pleurococcus oder Gloeocystis Colonien durch nichts unterschieden. Auf diesen Complexen erhalten sich wie die allgemeine, so auch die partiellen Membranen. In Anfang sind sowie der Augenfleck, als auch die pulsirenden Vacuolen zu sehen, doch Beides verschwindet in der Folge; der Inhalt der Zellen füllt sich mit einer Menge Stärkekörner an und wird beinahe dem Lichte undurchdringlich; blos im Centrum schimmert das nun nicht mehr nierenförmige, sondern völlig runde Pyrenoid durch. Mit Jod bearbeitete Zellen werden dunkelblau. Es gelang mir nicht, einen Tropfen grünen Wassers über 14 Tage in der feuchten Kammer zu bewahren. Hingegen ist es mir gelungen, bei Culturen auf bedeckten Schalen den Palmellenzustand an Chlamydomonas Braunii im Laufe von 2 und mehr Monaten zu beobachten, wobei kein frisches Wasser zugegossen wurde. In den Verhältnissen letzterer Art erschienen

Digitized by Google

palmellenartige Ansammlungen von verschiedensten Grössen; die allergrössten darunter hatten die Form von mehr oder minder regelmässigen Kügelchen mit einem Diameter von 1—5 mm. und waren also dem unbewaffneten Auge sichtbar. Die grössten Ansammlungen enthielten Hunderte und Tausende grüner Zellen. Diese Zellen hatten oft eine längliche Form, enthielten ein rundes Pyrenoid, ein Augenfleck war nicht zu bemerken, wie auch keine pulsirenden Vacuolen. Das Versetzen der palmellenartigen Kügelchen in frisches Wasser gab verschiedene Effecte, je nach der Intensität der Beleuchtung: die Individuen machten sich bald rascher, bald langsamer frei. Bei günstiger Beleuchtung (die Beobachtungen wurden Ende October angestellt) konnte man schon nach 24 Stunden das völlige Verschwinden des Umrisses der hineingelegten Membranen (die allgemeine Membran der Colonie verliert sehr früh die Schärfe des Umrisses), doch blieben die ellipsoidischen grünen Zellen noch unbeweglich und nur stellenweise konnte man leise schwankende Individuen bemerken, die schon Geisseln ausarbeiteten. Nach zwei und drei Tage zeigten die Mehrzahl der Individuen langsame Bewegung, in mehreren war das Protoplasma heller geworden und pulsirende Vacuolen hatten sich gezeigt. Einige Individuen waren aus dem schleimigen Raum herausgetreten, sie waren mit normal entwickelten Geisseln, pulsirenden Vacuolen und kaum merklichen rosenrothen Augenflecken (Taf. XV Fig. 30) versehen, doch waren ihre Bewegungen äusserst schwach. Nach Verlauf einiger Tage verwandelte sich die in frisches Wasser gelegte und allmälig farblos werdende Colonie in eine Menge freier Individuen, doch diese letzteren beruhigten sich rasch und fingen an, wieder palmellenartige Zustände zu geben, deren weiterem Schicksal ich nicht zu folgen vermochte.

Indem ich damit den ersten Theil meiner Beobachtungen abschliesse, beeile ich mich, meinem lieben Schüler M. A. Kuteinikow, der mir durch massenhaft aus den Umgebungen Moskau's verschafftes Arbeitsmaterial meine Forschungen so sehr erleichterte, meine aufrichtige Erkenntlichkeit auszudrücken.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Alle Abbildungen sind mit der Kammer Abbé ausgeführt. Mikroskop von Zeiss. Fig. 1—10 Taf. XIV und Fig. 18—29 bei 12 Compensationsocular und Apochromat 4 mm. (750); Fig. 11—17 bei 8 Compensationsocular und Apochromat 2 mm. (1000).

Tafel. XIV.

Fig. 1—2. Vegetative Individuen von Chlamydomonas Braunii.

„ 3. Individuum von hinten.

„ 4. Doppelindividuum.

„ 5a und b. Männliche Individuen, Mikrogameten.

„ 6. Makrogamete.

„ 7—9. Verschiedene Zustände des Befruchtungsvorgangs bei beschleunigter Copulation.

„ 10. Verzögerte Copulation.

„ 11—16. Verschiedene Zustände des Copulationsprocesses der Kerne; die Präparate sind mit Gage's Picrocarmin gefärbt.

„ 16. Eine junge Zygote; rechts ist eine männliche Gamete im Moment der Ausleerung.

Tafel XV.

Fig. 17. Zwei sich ausleerende männliche Individuen auf der Membran der Makrogamete.

„ 18, 19, 20, 21. Colpodella pugnax; Fig. 19 u. 20 im Moment der Ernährung durch den Inhalt der Zelle von Chlamydomonas Braunii und Fig. 18 bereits abgelöst; Fig 21 zeigt ein Individuum im Ruhezustande.

„ 22. Keimende Zygote.

„ 23. Theilung des Inhalts der Zygote.

„ 24—27. Palmellenartige Zustände von Chlamydomonas Braunii.

„ 29. Idem.

„ 28 und 30. Aus den Membranen der Zygote (Fig. 28) und aus den palmellenartigen Zuständen (Fig. 30) befreite Individuen.

Digitized by Google

NOTE PRÉLIMINAIRE

SUR LES COUCHES INTERGLACIALES DE TROÏTZKOÏE, GOUVERNEMENT DE MOSCOU.

Par

N. Krichtafowitch.

Les couches interglaciales sont connues déjà depuis longtemps dans l'Europe occidentale; d'après la présence de ces couches, on y distingue les dépôts de la première glaciation, qui est la plus grande, de ceux de la seconde. A l'égard de la série pléistocène de la Russie, on a aussi depuis longtemps distingué les deux moraines séparées par des sables stratifiés, mais seulement dans les gouvernements Baltiques.

Les couches interglaciales sont inconnues dans le reste de la Russie et, en général, les géologues n'y distinguent pas les deux moraines. En étudiant les dépôts posttertiaires du gouvernement de Simbirsk et de Nijni-Novgorod, le *Prof. A. Pavlow* a attiré pour la première fois l'attention sur les caractères et la position de la moraine de cette partie périphérique de la glaciation Scandinavo-russe, et a démontré que cette moraine se distingue nettement de celle qu'on observe dans les provinces centrales de la Russie, et qu'elle doit être considérée comme moraine de la première glaciation. Plus tard, *Mr. Gourow* a distingué dans le gouvernement de Poltawa les deux moraines séparées par le loess et des roches argilo-sableuses, considérées comme interglaciales.

Le printemps dernier j'ai étudié le dépôt lacustre de Troïzkoïe, à 10 kilomètres de Moscou, dépôt riche en fossiles et considéré

Digitized by Google

jusqu'à présent comme préglacial, car il est recouvert de sables mêlés de blocs erratiques. Pendant une excursion, que le 27 Mai j'ai eu l'occasion de faire en compagnie de *Mr. et de M-me Pavlow*, *MM. W. Sokolow*, *W. Schirowski* et *W. Zebrikow*, nous avons pu constater la présence de sables renfermant des blocs et des galets de roches cristallines provenant de Finlande au-dessous de ce dépôt. Les recherches détaillées de toute la série des couches qui s'y sont formées et les fouilles que j'ai entreprises l'été dernier ont mis hors de doute le développement considérable des sables de provenance boréale, au-dessous de ce dépôt lacustre, dans lequel un squelette presque entier de Mammouth à été autrefois trouvé (*Rouiller* et *Vossinski*). Je me propose de faire plus tard la description détaillée de cette localité et la revue plus ou moins complète de ce que la littérature possède à cette question.

15 Novembre 1890.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Bu

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bul

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bull

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

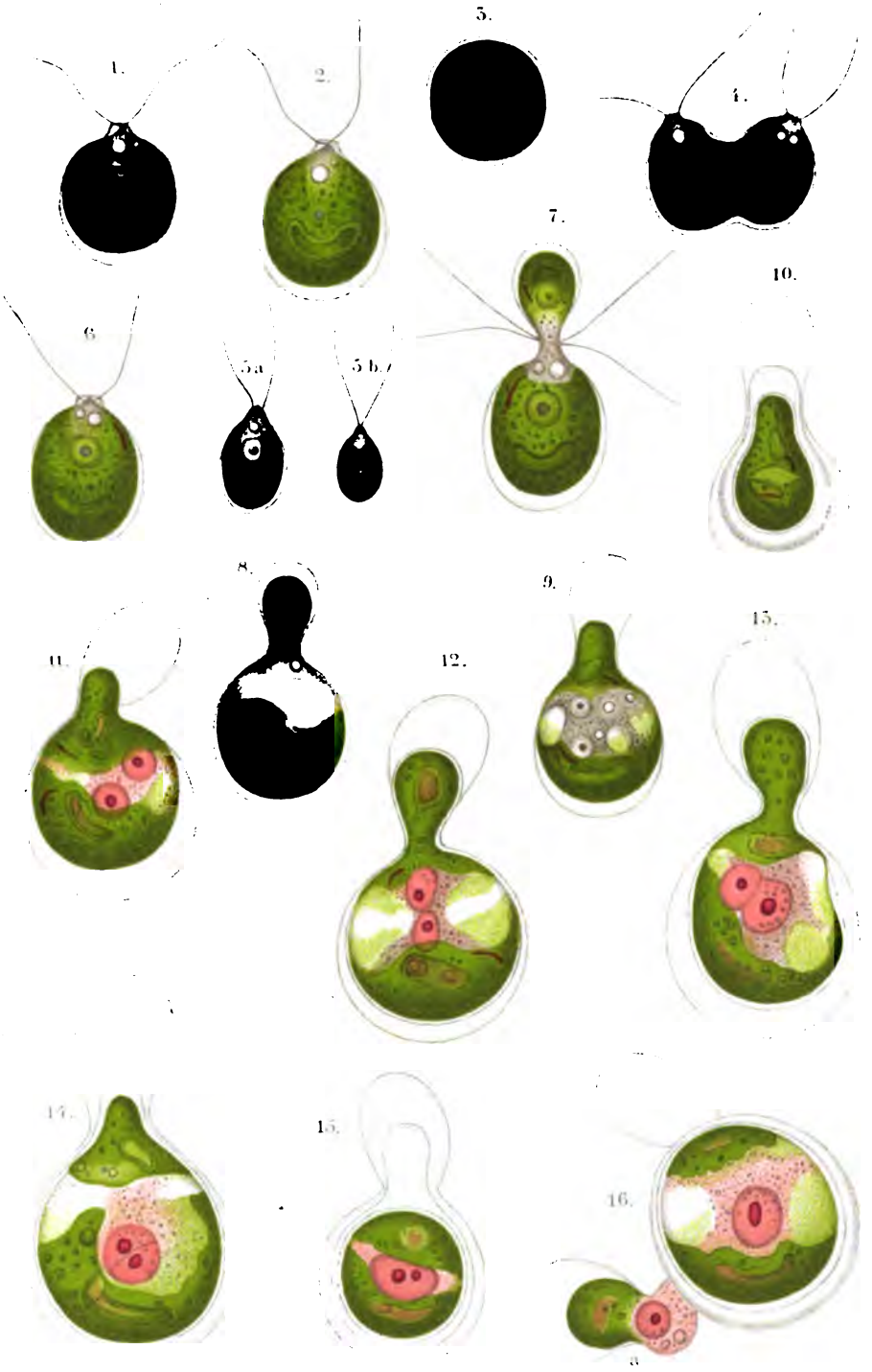
Digitized by Google

Bull.

UNIV. OF MICH.

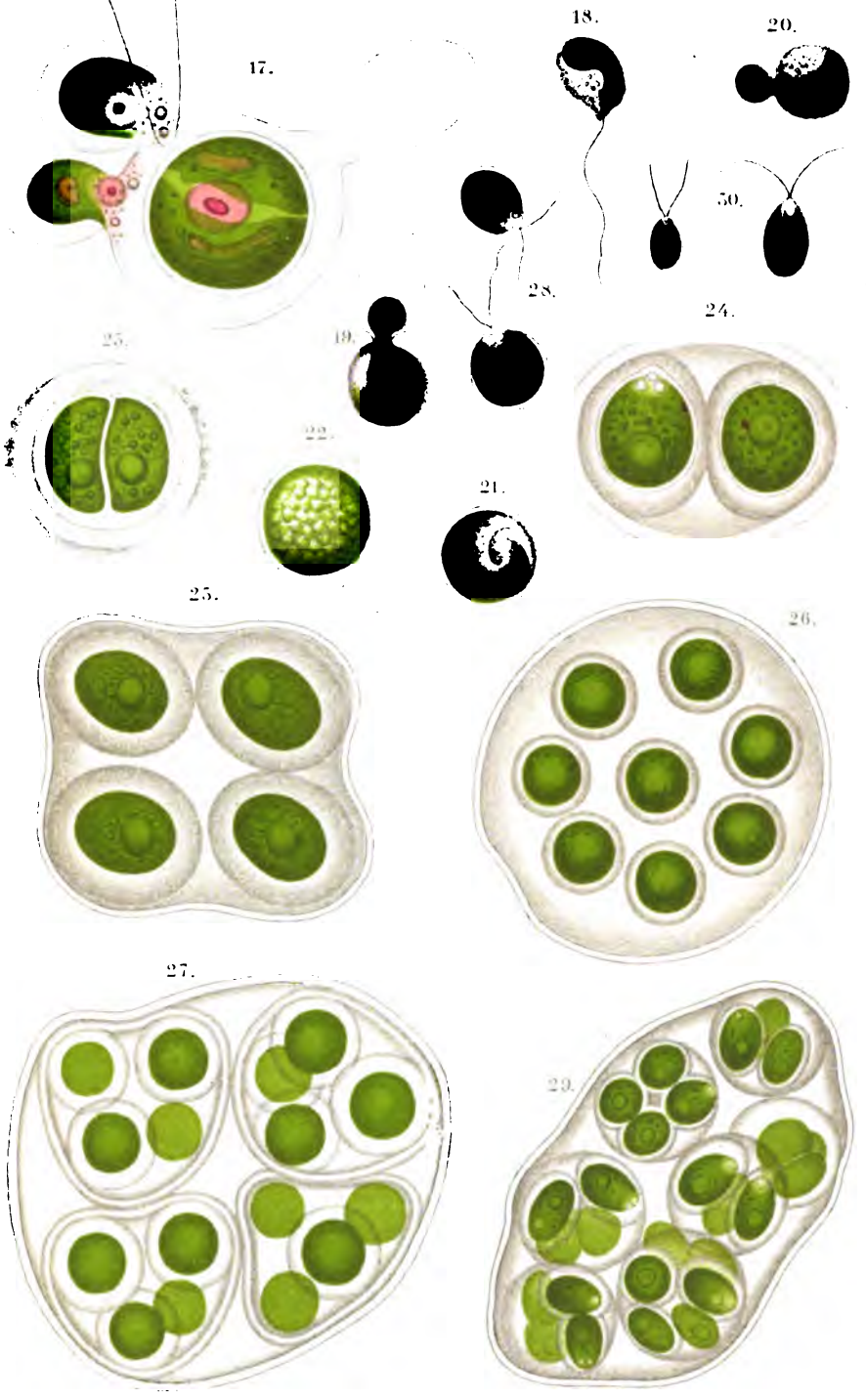
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

ANZEICHEN EINER INTERGLAZIÄREN EPOCHE IN CENTRAL-RUSSLAND.

(Umgebungen des Dorfes Troïzkoje, Gouv. Moskau).

Von

N. Krischtafowitsch.

Für das westliche Europa sind bereits seit vielen Jahren in der Reihe der Moränen-Ablagerungen, welche ihr Dasein der Thätigkeit nordischer, fächerförmig von den Gebirgen Skandinaviens und Finnlands sich verbreitender Gletscher verdanken, mit aller Sicherheit Bildungen einer interglaziären Epoche nachgewiesen worden, d. h. eines Zeitraumes, welcher zwei grosse Epochen der Vereisung von einander scheidet und durch ein so gemässigtes Clima ausgezeichnet war, dass die Erdoberfläche vollständig von dem sich nach Norden zurückziehenden Eise befreit und das so gewonnene Gebiet von einer Vegetation und Thierwelt eingenommen werden konnte, die sich darauf in ihrer ganzen Kraft und Mannigfaltigkeit entwickelten. Unzweifelhafte Spuren einer solchen Epoche sind gegenwärtig aus sehr vielen Gegenden des westlichen Europas bekannt. Es existirt bereits eine umfangreiche Litteratur schwedischer, britischer, deutscher u. a. Schriften, deren Verfasser sich auf das Eifrigste mit der Untersuchung dieser Bildungen beschäftigt haben. Für Russland, welches während der Vergletscherungs-Periode mit dem westlichen Europa eng verknüpft, unter derselben Eisdecke lag, die sich von den Höhen Finnlands und des Olonetz'schen Gouvernements ausgebreitet, dessen Moränen-Bildungen ihrem Typus

Digitized by Google

nach fast gar nicht von den deutschen abweichen und überhaupt sich den west-europäischen anschliessen, worauf schon die Grenze der Vereisung hindeutet, welche nord-östlich verläuft und den Ural nicht überschreitet, und wo selbst die Intensität in östlicher Richtung abnimmt, für Russland, sollte man meinen, giebt es keine Gründe, dessen Moränen-Bildungen abgesondert von den entsprechenden der Nachbar-Länder zu betrachten; bei dem Studium ersterer müssen hingegen immer die Ergebnisse im Auge behalten werden, welche die Untersuchungen im Westen Europas geliefert haben.

Es liesse sich also wohl erwarten, dass es auch bei uns eine auf Beobachtungen basirte, der west-europäischen wenn nicht gleiche, so doch wenigstens analoge Gliederung der Moränen-Bildungen geben dürfte, allein in Wirklichkeit ist dem nicht so. Es werden bei uns bis auf den heutigen Tag sämmtliche Moränen-Ablagerungen als Producte *einer* Vereisungs-Epoche, *einer* ununterbrochenen Eisdecke betrachtet und nur auf Grund petrographischer Merkmale in drei Etagen abgetheilt.

1) Oberer, meistens ungeschichteter erratischer Sand, eluvialer Abstammung aus der oberen Moräne des Gletschers oder dessen Moränen-Lehm.

2) Moränen-Lehm—das Product der Grundmoräne des Gletschers.

3) Unterer geschichteter Sand—das Ergebniss der Thätigkeit der Schmelzwasser unter dem Gletscher, die das Material der Grundmoräne auslaugten und auswuschen.

Es giebt freilich auch in Russland Beobachtungen, die mit der besagten Eintheilung nicht harmoniren oder, richtiger gesagt, derselben nicht entsprechen und auf zwei Vergletscherungs-Perioden deuten; doch beziehen sie sich z. Th. nicht auf das Haupt-Areal Russlands, wie z. B. die zahlreichen Arbeiten polnischer und baltischer Geologen, welche abermals auf die innige Verbindung Russlands mit dem westlichen Europa während der Eiszeit hinweisen, so wie auch die Arbeiten von *A. W. Gurow* [1]) über das Gouvernement Poltawa (Süd-Grenze der Vereisung); oder aber bleiben dieselben, wie die Anschauungen von Prof. *Pavlow* über Central-Russland, ohne Berücksichtigung und nachträgliche Prüfung von Seiten der geologischen Forscher.

Prof. *Pavlow* [2]) hat bereits im Jahre 1888, nach Untersu-

---

[1]) *Гуровъ, А.* Геологическое описаніе Полтавской губ. Отчетъ Полтавскому губ. земству. Харьковъ, 1888. стр. 824—825.

[2]) *Павловъ, А.* Извѣстія Геологическаго комит. т. VII, 1888 г. № 6, стр. 21—27.

Digitized by Google

chungen über das 91-te Blatt der allgemeinen geologischen Karte Russland (Süd-östlicher Theil des Gouvernements Nischni-Novgorod) und nach Durchsicht des vom Prof. *Armaschevsky* [1]) im Tschernigowschen Gouvernement gesammelten Materials die Ansicht ausgesprochen, das für Russland die Existenz einer interglaciären Epoche angenommen werden müsse, wobei er sich auf die grosse Unähnlichkeit im Character und der Verbreitung der Moränen-Bildungen im nördlichen und südlichen Theil des Gouv. N.-Novgorod [2]) und auf das Vorhandensein zweier Typen erratischen Lehmes im Gouv. Tschernigow berief.

In vorliegender Arbeit habe ich die Absicht, neue Thatsachen für die Existenz von zwei Vergletscherungs-Epochen und einer dieselben trennenden interglaziären Periode in Russland vorzubringen. Ich überlasse das Urtheil über die Beweiskraft dieser Thatsachen jedem Forscher. Auf meinen seit lange der Geologie des Moskauer Gouvernements gewidmeten Excursionen hat in letzterer Zeit die Umgegend des Kirchdorfes Troïzkoje meine Aufmerksamkeit besonders in Anspruch genommen, eine interessante Localität, welche meiner Meinung nach auch für viele Fragen hinsichtlich des Kreide- und Jura-Systemes unseres Gouvernements von Wichtigkeit sein dürfte. Hierbei musste unwillkührlich auch die Binnensee-Ablagerung bei Troïzkoje mein Interesse erregen, nicht sowohl durch ihre organischen Einschlüsse, als vielmehr durch ihre stratigraphischen Verhältnisse. Ich lenkte sofort die Aufmerksamkeit mehrerer Forscher auf die genannte Ablagerung und wir unternahmen gemeinsam mehrere Ausflüge nach jener Gegend. Am 27 Mai 1890 constatirten Prof. *Pavlow*, M-me *M. W. Pavlow*, *W. D. Sokolow*, *W. A. Stschirovsky*, *W. M. Zebrikow* und ich, mit Beihülfe einer Mannschaft von Astrachan'schen Garde-Regiment, welcher die grossen Ausgrabungen und Abräumungen oblagen, unter der Binnensee-Ablagerung die Anwesenheit von verschiedenen Sanden mit erratischen Geschieben von unzweifelhaft nord-westlicher, finländischer oder olonetz'scher Herkunft. Die Genannten überliessen mir die Detail-Untersuchung sowohl dieser Bildungen, als auch der Gegend im Allgemeinen.

Ehe ich an die Beschreibung meiner Untersuchungen gehe, halte

---

[1]) *Армашевскій, П.* Геологическій очеркъ Черниговской губ.

[2]) Er muthmasst, das die Eisdecke während der zweiten Vergletscherungs-Periode sich nicht bis in den Süden des Gouvernements erstreckt und nur in der nördlichen Hälfte desselben existirt habe; zur Zeit der ersten Vereisung soll dagegen das ganze Areal des Gouvernements von der Eisdecke eingenommen gewesen sein.

Digitized by Google

ich es für nicht überflüssig, einen historischen Überblick auf die hinsichtlich dieser Gegend vorhandene Litteratur zu werfen, um so mehr, als die Localität zu den geologisch populärsten gehört und in letzterer Zeit auch als *Typus einer vorglaziären* gilt. Das Kirchdorf Troïzkoje liegt am rechten, hohen Ufer des Moskwa-Flusses, ungefähr 10 Kilom. von der Hauptstadt entfernt, zwischen den Dörfern Tatarowo und Stschukino, und ungefähr 3 Kilom. von dem

Fig. 1.

bekannten Choroschewo. Die Binnensee-Ablagerung selbst befindet sich ebenfalls auf dem rechten Ufer der Flusses, zwischen Troïzkoje und Tatarowo, unmittelbar hinter dem Park, rechterseits von der Schlucht Sserebrjany (s. Fig. 1, s. 530).

Die Bildung ist seit 1843 bekannt und wurde von Prof. *Rouiller* in Gemeinschaft mit *Auerbach* und *Frears* entdeckt. Die erste Beschreibung befindet sich in einem Briefe von *Rouiller* an

Digitized by Google

Prof. *Ehrenberg* [1]), welchen derselbe um die Bestimmung der kieseligen Diatomeen aus dieser Ablagerung ersuchte. Später wurde sie von Demselben in einem Aufsatz: Geologische Excursionen in den Umgebungen von Moskau [2]) beschrieben, sowie in seiner berühmten Rede über die Thiere des Moskauer Gouvernements [3]).

Aus diesen Beschreibungen erfahren wir Folgendes:

„Die Schicht liegt ungefähr 4 Fuss über dem gewöhnlichen Spiegel des Flusses, wird aber bei hohem Wasser überschwemmt. Ihre Länge beträgt ungefähr 27, ihre Höhe 6 Fuss. Sie besteht aus dünnen gelblich-grauen Blättern, die an sehr eisenhaltigen Stellen roth-blau irisiren, denen eines Disodits nicht unähnlich. Sie brennen sehr leicht und geben einen starken, vegetabilischen Geruch. Einzelne Blätter sind so leicht, dass sie auf dem Wasser schwimmen. Wo viel Eisen eingedrungen ist, verliert sich die feinblättrige Structur und gehet ins Compacte, undeutlich Körnige über; auch ist die Farbe hier verschieden, das Gewicht bedeutender. In dieser Schicht haben wir verschiedene, ganz unerwartete organische Überreste gefunden: 1) In substantia erhaltene, schwarz-braun gefärbte Pflanzen-Reste: Stängel, Blätter, Samen und Früchte, die Wasser-Pflanzen, ja vielleicht Equisetaceen, angehört haben; diese sind die gewöhnlichsten. Bei weitem seltener kommen lanzettförmige gefiedert nervige Blätter vor. 2) In substantia erhaltene, roth-braun gefärbte Reste von Fischen: Zähne, Wirbel, Rippen sind die seltensten, ganz gewöhnlich sind Schuppen aus den Ordnungen der Cycloiden und Ctenoiden, die ersten jedoch häufiger als die letzteren. Auch sind Oberflügel eines Käfers, an Glanz und Farbe denen einer Calosoma sycophanta ähnlich, nicht selten.

„Nach dem guten Erhaltensein der Pflanzen- und Thier-Reste zu urtheilen", welche der Form nach sich sehr den gegenwärtig bei Moskau lebenden nähern, muss diese Schicht den neueren Formationen beigezählt werden, speciell den oberen Gliedern der Tertiärbildungen, wofür schon die grosse Aehnlichkeit, wenn nicht Identität der darin eingeschlossenen microscopischen Organismen mit den gegenwärtigen Formen spricht. *Rouiller* konnte, aus Mangel an einschlägiger Litteratur, nur die Genera der Letzteren bestimmen: *Gallionella*, *Navicula*, *Bacillaria*, *Fragillaria* und *Cocconema*. Nach seinen Untersuchungen besteht $^1/_7$ Theil der

[1]) Bull. de Moscou 1844, № 3. Naturhistorische Notiz über die Umgegend von Moskau.

[2]) „Московскія Вѣдомости" 1845, № 51, стр. 328.

[3]) *Руліе, К.* О животныхъ Московской губ. Рѣчь. М. 1845, стр. 56—57.

Digitized by Google

Bildung aus den Panzern dieser Organismen. Die Gebirgsart wurde, zum Zweck der Untersuchung in feinstes Pulver verwandelt, an *Eichwald* [1]) wegen Bestimmung der Diatomeen zugesandt, welcher auch 4 Formen erkannte:

Gallionela distans.	*Navicula viridula.*
Navicula viridis.	*Senedra capitata.*

„Die Schicht wird nur vom Alluvial-Sande bedeckt; unmittelbar unter ihr liegt der eisenhaltige, rothe Sandstein, der besonders deutlich auf den Sperlingsbergen entwickelt ist". Unter dem rothen Sandstein liegt die schwarzgrüne, lehmige Schicht von Choroschewo.

Annähernd um dieselbe Zeit erschien auch das unsterbliche Werk von *Murchison*, *Verneuil* und *Gr. Keyserling:* Geologie des europäischen Russlands und des Urals. Wir finden darin auch die Ansicht der Verfasser über die Ablagerung von Troïzkoje: nach ihrem Alter wird sie dem jurassischen System zugetheilt [2]). Eine so sonderbare Ansicht darf uns nicht wundern; es ist aus der Beschreibung leicht zu ersehen, dass die genannten Geologen die Örtlichkeit nicht selbst besucht und dass die Meinung derselben wohl nur auf Muthmassungen beruht, die wahrscheinlich auf ein Schreiben von *Rouiller* an *Murchison* [3]) sich gründeten; das Hauptmotiv besteht in der vorausgesetzten Identität des Sandsteines von Tatarowo mit dem von Troïzkoje [4]).

Im Jahre 1846 veröffentlichte *Auerbach* und *Frears* [5]) einige kritische Bemerkungen über gewisse Puncte dieses Werkes, unter anderem auch über Troïzkoje. Die Schicht von Troïzkoje ruht auf weissen und gelblichen Jura-Sanden, welche den Tatarowa-Sandstein bedecken, und wird ihrerseits unmittelbar von nordischem Diluvium überlagert. Die Ansicht von *Murchison* wird, weil auf unrichtigen Beobachtungen beruhend, verworfen, und die Schicht von Troïzkoje einem der obersten Glieder der Tertiär-Formation gleichgestellt, d. h. die frühere Ansicht von *Rouiller* adoptirt. In demselben Artikel wird ein sehr interessanter Durchschnitt ange-

---

[1]) Bull. de Moscou, 1844, № 3.

[2]) Keyserling war, wie es scheint, anderer Meinung: Gesteinsproben und Petrefacte, die er von Frears und Rouiller erhalten, liessen ihn die Bildung einer späteren Formation zurechnen (Anm. von Rouiller. Bull. de Moscou, 1846, № 4, p. 395).

[3]) Bull. de Moscou, 1846, № 4, стр. 394.

[4]) Ein Irrthum, welcher von Frears und Auerbach herrührt (Rouiller, Bull. de Moscou, 1846, p. 395).

[5]) Bull. de Moscou, 1846, № 4, p. 498—499.

Digitized by Google

führt, welcher in der Richtung von oben nach unten Folgendes zeigt:

Diluvium.

Lignit-Mergel, rothbraun mit noch biegsamen Pflanzenstengeln, Schuppen, Zähnen und Wirbeln von Fischen.

Grünlicher und bläulicher Mergel.

Unregelmässige Concretionen weissen Sandes.

Gelblicher, nach unten mehr rother Sand.

Eisenhaltigen Sandstein.

Mergel mit Concretionen (3-te Jura-Etage Rouiller's).

Blättriger Mergel (2-te Etage Rouiller's).

In demselben Jahre machte *Rouiller* [1]) bei Gelegenheit einer allgemeinen Beschreibung der Geologie der Umgebungen von Moskau, unter der Rubrik „Tertiär-Formation" in der Schilderung von Troïzkoje, die er als eine tertiäre Binnensee-Bildung beschreibt, zwei Bemerkungen. In der ersten giebt er eine kurze Geschichte der Entdeckung der Bildung, und in der zweiten weist er auf die Irrthümer hin, die hinsichtlich Troïzkoje in der Geologie Russlands und des Urals von *Murchison* enthalten sind.

Im Jahre 1847 veröffentlichte *Rouiller* [2]) in der Jubiläumsschrift der K. Naturforscher-Gesellschaft zu Ehren *Fischer von Waldheim*'s unter anderem einige neue Thatsachen über die Ablagerung von Troïzkoje.

Den 3 December 1846 erhielt er vom Fürsten Lwoff die Mittheilung, dass in der Binnensee-Ablagerung bei Troïzkoje die Reste eines Mammuths gefunden seien. Selbst von der Universität in Anspruch genommen, ertheilte er die nöthigen Anweisungen an Hr. *Wossinsky*, welcher nach 2-tägiger Arbeit ein fast vollständiges Skelett des Thieres und sehr interessante Detail-Beschreibungen zurückbrachte. Die Ablagerung gliedert sich leicht in 3 Schichten: die *oberste* [3]) durch Eisengehalt röthliche, hat die geringste Mächtigkeit; die *mittlere*, von grünlicher Färbung, ist sehr reich an organischen Resten; die *unterste* ist von grünlich-schwarzer Farbe;

---

[1]) Bull. de Moscou, 1846, № 4, p. 393—395.

[2]) Jubilaeum semisecul. Dr. med. et philos. G. Fischer de Waldheim. M. 1847. *Rouillier*, Etudes paléontologiques sur les environs de Moscou, p. 14—17.

[3]) Die oberste Schicht wurde *Rouillier*'s Zeiten zur Gewinnung einer billigen röthlichen Farbe, die den Ocker vertrat, und selbst zur Fälschung niederer Sorten des Rauchtabaks benutzt.

Digitized by Google

die Grenze zwischen beiden letzteren ist undeutlich. Die Schlucht, welche von diesen Ablagerungen ausgefüllt war und fast rechtwinkelig zum Moskwa-Strom zieht, stellt das Bett eines ehemaligen Zuflusses dar, dessen Boden in einem höheren Niveau als die Moskwa liegt. Das Mammuth befand sich unter der ersten Schicht, so dass sein Skelett in *aufrechter* Lage in der zweiten versunken war und mit den Beinen sich in die dritte, unterste stemmte; die Knochen, obwohl unverbunden, bewahrten noch ihre regelmässige Lagerung. Zuerst wurde die Wirbelsäule aufgedeckt und bei nachträglichem Graben erschienen auch die übrigen Theile. Der erhaltene hintere Theil des Schädels und der Hals lagen in der Richtung der Strömung gegen Tatarowo, der Hintertheil des Körpers, welcher merklich höher als der Vordertheil lag,—gegen Troïzkoje. Die vorderen Extremitäten wurden etwas vor dem Halse entdeckt, die hinteren höher zurück. Die Lage des Skelettes entsprach mit einem Worte der Stellung eines einen *Abhang* hinuntergleitenden Thieres. Die Knochen des oberen Theils des Körpers, die in der ersten oder obersten Schicht lagen, waren von braunrother Farbe, die unteren Extremitäten-Knochen schwärzlich-braun. Die Aussenfläche der Knochen war von einer sehr dünnen Schicht von erdigem Vivianit bedeckt. Die Endstücke der grossen Knochen erwiesen sich in ihren spongiösen Parthien stark beschädigt. Dem Skelett fehlte der vordere Theil des Schädels, die Stosszähne und der Unterkiefer, die am Ufer des Flusses lagen und von den Frühjahrs-Überschwemmungen fortgeführt sein konnten; einige Theile des Oberkörpers mögen auch von den Bewohnern der benachbarten Dörfer entwendet worden sein, doch gelang es, aus dem übrigen mehr als die Hälfte des Skelettes zusammenzubringen.

Rouillier beschliesst seine Mittheilungen mit einigen allgemeinen Schlussfolgerungen.

Das Thier lebte in der Umgegend von Moskau gegen Ende der Tertiärperiode.

Die drei obengenannten Schichten waren bereits abgelagert, jedoch noch nicht erhärtet, als das Thier darin versank; anderenfalls hätte es dabei seine aufrechte Stellung nicht bewahren können etc.

Im Jahre 1850 veröffentlichte *Wossinsky* [1]) seine Arbeit: „Observations sur les terrains erratiques du gouvernement de Moscou", in welcher er die erratischen Ablagerungen des Moskauer Gouvern.

---

[1]) Bull. de Moscou 1850, № 1.

Digitized by Google

in zwei Etagen abtheilt, wobei, wie er annimmt, dieselben nicht *neben einander*, wie *Rouillier* dachte, sondern *über einander* gelagert sind, woraus folgt, dass der Lehm immer oberflächlich liegt und die Höhen einnimmt, während der Sand das Bett der Schlucht bildet; der Sand kann nur nach Wegnahme des überlagernden Lehmes, also nur in Schluchten und Gräben zu Tage treten. Die Schicht von Troïzkoje verbindet er mit der unteren Etage des Diluvium. Er bezeichnet zuerst die Genera einiger vegetabilischen Fossilien, z. B. *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Pinus*-Zapfen und behauptet wiederholt, dass die natürlichen Verhältnisse während dieser Periode fast dieselben waren, wie heutzutage.

Nach dieser Arbeit finden wir in der speciellen geologischen Litteratur lange Zeit keine weiteren Thatsachen über Troïzkoje. Nur seit 1870 erregt es wieder die Aufmerksamkeit der Forscher.

Milaschewitsch [1]) erwähnt dieselbe in seinem Berichte über geologische Excursionen im Moskauer Gouvernement und rechnet sie der unteren Etage von jenen dreien zu, in welche er das Diluvium des ganzen südlichen Theiles des Gouvernements eintheilt; die Ablagerungen dieser Etage, also auch die von Troïzkoje, sollen nach seiner Meinung der Verbreitung der erratischen Geschiebe vorausgegangen sein, d. h. in modernerer Ausdrucksweise, die Bildung von Troïzkoje gehört nach *Milaschewitsch* der vorglaciären Periode an, wie dieser Autor auch 1879 in seinem Bericht über eine Reise ins Orlow'sche Gouvernement [2]) wiederholt, wo er ein Mammuth ausgraben sollte. Unter den vegetabilischen Resten von Troïzkoje führt er zuerst *Nuphar luteum* an.

In demselben Jahre (1870) giebt *Trautschold* [3]) in einem Commentar zur speciellen geologischen Karte des süd-westlichen Theiles des Moskauer Gouvernements eine allgemeine Schilderung der Schichten von Troïzkoje. Ihre Mächtigkeit giebt er auf circa 40 Fuss und ihre Breite auf ungefähr 150 Schritt an. Er unterscheidet nur zwei Schichten—eine *obere*, durch Eisenoxyd braunroth gefärbte, welche eine Mischung von Sand und feinzertheilter organischer Substanz darstellt, und eine *untere* von schmutzig-grüner Farbe, die aus einer leicht zerreiblichen organischen Substanz besteht und zahlreiche deutliche Reste von Pflanzen und Thieren enthält. In dieser Schicht beobachtete er mangelhaft erhaltene Blätter von *Quercus*, *Salix* und *Nymphaea*, Zapfen von *Pinus sylvestris*,

---

[1]) Извѣстія Общ. Люб. Естествознанія. Т. IX, вып. 1, стр. 19.
[2]) Извѣстія Общ. Люб. Естествознанія. Т. XXXI, стр. 150.
[3]) Матеріалы для геологіи Россіи. Т. II, Спб. 1870, стр. 232—233.

Digitized by Google

Alnus und *Betula*; ausserdem beerenartige Früchte mit glänzender Oberhaut und Früchte des Ahorn; ctenoide und cycloide Fisch-Schuppen, Fisch-Wirbel und ganze Wirbelsäulen, aber leider keine Schädel; zerbrochene Schalen von *Anodonta* wurden ebenfalls gefunden. Die Ablagerung ist offenbar eine Süsswasser-Bildung. Die Entstehungszeit derselben wird in die nach-tertiäre Periode verlegt, die der Jetztzeit unmittelbar vorausging. Die Schicht wird von eisenhaltigem Sande bedeckt.

1872 hält Prof. *Trautschold* die Ablagerung von Troïzkoje für eine in historischer Zeit entstandene Bildung „da in der Mitte der Schicht ein behauener Baumstamm gefunden sei" [2]). Das Material der Ablagerung hält der Verfasser für geeignet, als Dünger benutzt zu werden.

1879 stellt *Milaschewitsch* [3]) unsere Schichten als gleichalterig mit dem Forest-bed Englands dar, welches an den Küsten von Norfolk und Suffolk entwickelt und den Flussablagerungen bei Chartres in Frankreich homolog ist.

Im Jahre 1880 bespricht *Milaschewitsch* [4]) nochmals seine Parallele zwischen der pleistocenen (vorglaciären) Ablagerung von Troïzkoje und den genannten west-europäischen Bildungen, wobei er bereits einige Zweifel und eine gewisse Vorsicht in seiner Darstellung kundgiebt. Der Verfasser steht offenbar unter dem Einfluss der bewiesenen Thatsache, dass in West-Europa die Glacial-Periode in zwei durch ein gemässigteres Clima geschiedene Epochen getrennt ist. Er hält es für geboten, den Einfluss der in West-Europa stellgefundenen climatischen Veränderungen auch für Russland gelten zu lassen, möchte auch die Spuren dieses Ein-

---

[1]) *Траутшольдъ.* Суглинокъ и элювіальныя образованія Московской губ. Изв. Общ. Любит. Естествознанія. Т. X. вып. 1, стр. 111.

[2]) Dieses Holzstück befand sich im mineralogischen Kabinet der landwirthsschaftlichen Akademie von Petrowskoje, wie es in der Abhandlung bemerkt ist und Prof. Trautschold mich persönlich benachrichtigte; ich habe es aber nicht zu Gesicht bekommen, da es der gegenwärtige Vorstand des Kabinets, Pr. Pavlow, nicht mehr auffinden konnte. Ich zweifle sehr, dass dieser Stamm von gleichem Alter wie die mittlere Schicht sei, da ich bei meinen ausgedehnten Nachgrabungen in dieser Schicht niemals verhältnissmässig starke Stämme gefunden, in der unteren habe ich deren in Torflagen viele beobachtet, aber in einen solchen Zustand, dass ich nicht glaube, dass man daran Axt-Spuren unterscheiden könnte. Ist nicht der von Prof. Trautschold gefundene Stamm ein Rest aus Rouiller's Zeiten, als man das Mammuth aus der mittleren Schicht ausgrab?

[3]) *Милашевичъ.* Отчетъ о поѣздкѣ въ Орловскую губ. для раскопки мамонта. Изв. Общ. Люб. Естествознанія, т. XXXI, стр. 150.

[4]) *Милашевичъ.* Геологическія изслѣдованія, произведенныя лѣтомъ 1878 г. въ юго-западной части Костромской губ. Матеріалы для геологіи Россіи. Т. X, стр. 54—57.

Digitized by Google

flusses sehen, kann sie aber nicht entdecken. Zum Schlusse äussert er drei Vermuthungen über die Beziehungen unseres Pleistocens zum englischen:

1) Die Temperaturschwankungen erreichten Russland nicht; unser Diluvial-Lehm ist beiden englischen Ablagerungen aequivalent. Der Lignit von Troïzkoje würde zu den vorglaciären Bildungen gehören.

2) Unser erratischer Lehm kann dem oberen englischen entsprechen. Die Schichten von Troïzkoje könnten mit demselben Recht zum mittleren Drift, wie zum Forest-bed gezogen werden.

3) Unser erratischer Lehm kann dem unteren englischen entsprechen; dann wären die Schichten von Troïzkoje unzweifelhaft dem Forest-bed analog.

Zur Entscheidung der Frage hält der Verfasser eine gründlichere Kenntniss des Baues unserer pleistocenen Ablagerungen für unumgänglich.

1883 wurde die Anschauung von *Milaschewitsch* von einem anderen Vertreter der Geologie in Russland, *S. N. Nikitin* [1]), adoptirt, welcher in allen seinen Arbeiten bis auf die letzte Zeit derselben Ansicht geblieben ist [2]).

Erst 1885 aber [3]) gab Derselbe eine verhältnissmässig ziemlich genaue Beschreibung der Ablagerungen von Troïzkoje. Die Länge der aufgedeckten Schicht giebt er auf 100 Meter, die Höhe auf 12 Meter an. Zur Zeit *Rouiller*'s, meint er, war die Ablagerung viel mächtiger und noch in der Schlucht Sserebjany selbst zu sehen; daraus folgt, dass gegenwärtig, nach den Beobachtungen des Verfassers, die Ablagerung in der Schlucht nicht mehr existirt. Das Material derselben besteht aus einem stark sandigen, geschichteten Lehm, welcher dermassen von organischer Substanz durchdrungen ist, dass er einem Lignit gleicht, welche Benennung ihm auch grösstentheils von den früheren Beobachtern gegeben wurde; er ist brennbar, verbreitet einen Geruch, welcher dem von getrocknetem See-Schlamm gleicht, woraus er auch unzweifelhaft entstanden ist; endlich hat er einen reichlichen blauen Anflug von Vivianit. Gegenwärtig sind in Folge eines Zusammensturzes die

[1]) Извѣстія Геологическаго Комитета. Т. II, 1883, стр. 65.

[2]) Труды Геологическаго Комитета. Т. I, № 1, 1884 г., стр. 83, 100—101.

Труды Геологическаго Комитета. Т. II, № 1, 1885 г., стр. 158—160.

Извѣстія Геолог. Комитета. Т. V, 1886, стр. 173.

Извѣстія Общ. Люб. Естествозн. Т. XLIII, вып. 2, стр. 134 (Schreiben an den Prof. Bogdanow).

[3]) Труды Геолог. Комитета. Т. II, № 1, 1885, стр. 158—160.

Digitized by Google

Schichten verschiedenartig gebogen und umgeworfen. Nach der Ansicht des Verfassers soll übrigens, wie schon zur Zeit Rouillier's, das Eine vollkommen klar geblieben sein, dass nämlich *die ganze Bildung auf ober-jurassischen (Wolga-) Sanden ruht und von unteren erratischen Sanden überdeckt wird, welche zahlreiche Blöcke krystallinischer Felsarten enthalten.* Auf Grund persönlich gesammelten Materials versichert der Verfasser, dass die planzlichen Reste sich durch nichts von den entsprechenden Theilen gegenwärtig im Moskauer Gouvernement lebender Pflanzen unterscheiden: *Quercus pedunculata* Ehrh., *Alnus incana* DC., *Alnus glutinosa* Gaertn., *Betula alba* L., *Corylus avellana* L., *Acer platanoides* L., *Pinus sylvestris* L. Die microscopische Untersuchung ergab eine Menge Kieselpanzer von Diatomeen-Species, die in grosser Anzahl die jetzigen stehenden Gewässer bewohnen (dieselben Arten, die Eichwald aus dem Lehm von Troïzkoje für Rouillier bestimmt hatte).

Die Flügeldecken eines Käfers, zahlreiche cycloide und ctenoide Schuppen von Knochenfischen, zertrümmerte Skelett-Theile derselben—alles dies wurde von *S. N. Nikitin* gefunden und in seiner Sammlung aufbewahrt; er wundert sich nur über die Abwesenheit von Mollusken [1]). Die Auffindung eines Mammuths (von Rouillier und Wossinsky) lässt *Nikitin* folgende Schlüsse annehmen:

1) Die Existenz unterglaciärer Süsswasser-Ablagerungen in Russland.

2) Die Existenz des Mammuths zur Zeit dieser Ablagerungen.

3) Ausbildung der gegenwärtigen Flora zur Zeit des Mammuths.

4) Die Annahme eines gemässigten Climas in Mittel-Russland während der unterglaciären Zeit, worauf besonders *Acer platanoides* und *Quercus pedunculata* hinweisen. Die erstere Pflanze ist gegenwärtig im Moskauer Gouvernement in wildwachsendem Zustande eine grosse Seltenheit und kommt nur in Gestalt kleiner, nicht blühender Sträuche vor, die in kalten Wintern zu Grunde gehen; die zweite kommt zwar bei Moskau, jedoch nichts weniger als häufig vor. Dagegen waren beide, nach der Menge ihrer Reste zu urtheilen, zur Zeit des Mammuths von Troïzkoje geradezu die vorherrschenden Pflanzen und kein Fund deutet auf das Vorkommen von etwaigen Vertretern einer kälteren Flora hin.

Die Ablagerung von Troïzkoje wurde von *S. N. Nikitin* öfters mit russischen, wie auch mit west-europäischen vorglaciären Bildungen verglichen und parallelisirt, z. B. mit den Bildungen bei

[1]) Anodonta-Schalen sind von Prof. Trautschold gefunden worden.

Digitized by Google

Belzig süd-westlich von Berlin, im Gebiet der mittleren Elbe [1]), welche von *Keilhack* vortrefflich studirt und beschrieben worden sind, mit denen von *Lenzen* (untere Weichsel) [2]), mit den Ablagerungen bei der Stadt *Poschechonje* im Thal der *Wecha* [3]), mit denen am Flusse *Schuja* beim Dorfe *Pepelowa* [4]), u. m. a.

Hiermit beschliessen wir die historische Darstellung der Untersuchungen über die Ablagerungen von Troïzkoje. Stellen wir nun das Ergebniss zusammen.

Beobachter.	Rouillier, Frears, Auerbach [5]), Murchison, Keyserling, Wossinsky, Milaschewitsch, Trautschold und Nikitin.		
Alter.	Obertertiär (Rouillier, Auerbach, Frears, Keyserling). Jura (Murchison). Unterglaciär (Wossinsky). Historische Zeit (Trautschold). Postpliocän (vorglaciär) (Milaschewitsch, Nikitin).		
Ursprung.	Süsswasser-Binnensee-Bildung. Flussbildung (Zufluss der Moskwa) (Rouillier, Wossinsky). Marine Bildung (?) (Murchison).		
Gliederung.	Drei Schichten (auct.). Zwei Schichten (Trautschold).		
Maasse.	Länge: 27 Fuss (Rouillier). 150 Schritt (Trautschold). 100 Met. (Nikitin). Höhe: 6 Fuss (Rouillier). 40 Fuss (Trautschold). 12 Met. Nikitin).		
Überlagernde Formationen.	Erratische Sande. Untere Erratische Sande (Nikitin).		
Unterlagernde Formationen.	Jurrassischer weisser und gelber Sand und rother Sandstein Oberjurassische (Wolga-) Sande (Nikitin).		
Organische Reste.	*Pflanzen.*	*Thiere.*	*Diatomeen.*
	Quercus pedunculata Ehrh. Alnus incana DC. Alnus glutinosa Gaert. Betula alba L. Corylus avellana L. Acer platanoides L. Pinus sylvestris L. Salix. Nymphaea. Nuphar luteum.	Elephas primigenius. Ctenoidei Ag. } Schuppen Cycloidei Ag. } Zertrümmerte Skelettheile von Fischen. Elytern eines Käfers Anodonta.	Gallionella distans } Eichwald. Navicula viridis } Eichwald. Navicula viridula } Eichwald. Synedra capitata } Eichwald. Bacillaria } Rouillier. Flagellaria } Rouillier. Cocconema } Rouillier.

[1]) Изв. Геолог. Комитета. Т. V, 1886, стр. 172—173.
[2]) Ibid. стр. 150.
[3]) Труды Геолог. Комитета. Т. I, № 2, 1884, стр. 83.
[4]) Труды Геолог. Комитета. Т. II, № 1, 1885, стр. 158.
[5]) In den Berichtigungen zum Schema *Rouillier*'s, die *Auerbach* an *Marcou* sandte, rechnet er die Lignite von Troïzkoje bereits der „post-tertiären Periode zu (s. Lettres sur les roches du Jura. Paris, 1857—60).

Digitized by Google

Meine Untersuchungen haben mir Folgendes ergeben.

Die Ablagerung hat sich seit *Rouillier*, wie es scheint, nur wenig verändert. Wie dazumal die Schichten an der rechten Seite der Schlucht entblösst waren, so kann sie auch jetzt Jedermann dort sehen; an der Ausmündung der Schlucht Sserebrjany, am Ufer der Moskwa-Flusses, sind die Schichten in natürlicher Entblössung zu sehen, in der Schlucht selbst hat man nur nöthig, den sandigen erratischen Schutt ungefähr bis zur selben Höhe wegzuräumen wie die unbedeckten Schichten am Ufer des Flusses—um sofort die Bildungen zu erkennen. Von der Mündung der Schlucht flussabwärts sind die Schichten auf mehr als 150 Schritt weit entblösst und verschwinden dann in ebenfalls sandigen erratischen Schuttmassen an dem vorspringenden Abhang, an dessen Fusse grosse Bruchstücke der Gebirgsart selbst, so wie des rothen erratischen Sandsteins liegen. Die vollständigste Schichtenserie ist an demselben Abhange sowie etwas flussaufwärts zu sehen; hier sind in ihrer ungestörten Lage die drei Schichten von *Wossinsky* und *Rouillier* zu erkennen, so wie alle Übergangsstadien zwischen diesen drei typischen Abtheilungen; es findet sich durchaus nichts von einem allgemeinen Zusammensturz, einer Umkehrung oder Erhebung der Schichten. Die Grenzen aller drei Schichten sind sehr undeutlich und können nicht genau angegeben werden, besonders die der untersten. Thalaufwärts gegen die Schlucht Sserebrjany scheint sich die Bildung auszukeilen, wobei die älteren, unteren Schichten sich unmerklich verlieren; an der Schlucht selbst sehen wir nur die obere Schicht und ihre Übergänge zur mittleren, doch existirt hier weder diese selbst, noch die unterste. Das allgemeine Profil der Ablagerung erscheint wie ein diametraler Durchschnitt eines Beckens, diesen Seitentheile eine Curve bilden und unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel zum Flussspiegel geneigt sind.

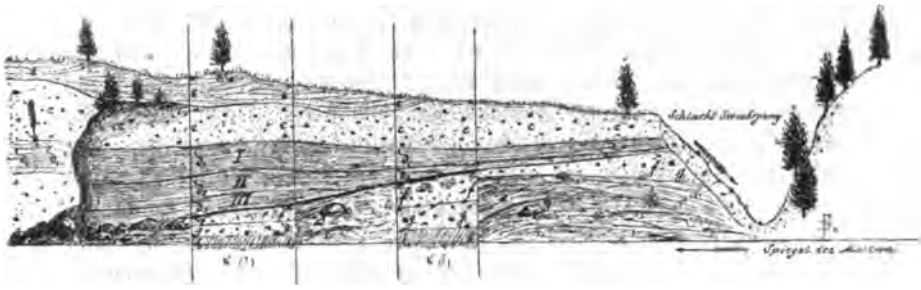
Am Orte der grössten Mächtigkeit hat die ganze Serie eine Höhe von mehr als $2\frac{1}{2}$ Faden, bei der Schlucht aber erreicht sie nur etwas über 2 Arschinen. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten kann ebensowenig wie ihre Abgrenzung fest bestimmt werden, doch erscheint die oberste am mächtigsten, darauf folgt die mittlere und schliesslich die unterste. Die ganze Unterschied der Schichten beruht sowohl auf ihrer respectiven Dichtigkeit, wobei die unterste auch die dichteste ist, als auch auf der grösseren oder geringeren Einwirkung der Atmosphärilien auf die Gesteinsart, und zwar sowohl durch die ganze Masse der überlagernden Schichten, als auch un-

Digitized by Google

mittelbar auf die entblösste Parthie. Darin liegt auch der Grund der verschiedenen Färbung, der undeutlichen Absonderung der Schichten und ihrer ungleichen Mächtigkeit, da eben der Einfluss dieser Agentien nicht überall ein gleichförmiger und gleichmässiger war: an einer Stelle (zwischen der Schlucht und dem Abhang) fand ich immer beträchtliche Feuchtigkeit, selbst Wasser und diese Stelle unterschied sich augenfällig sowohl durch ihre Färbung, als auch durch den Character der Gebirgsart von der Umgebung, die auf derselben Höhe vollkommen trocken war.

In der oberen Schicht erscheinen öfter als in den anderen verschiedenartig gerichtete Spalten, deren Wände oft von einer hellgelben bis weisslichen Masse ausgefüllt sein können, die ohne Zweifel nur eine Abänderung der eigentlichen Gebirgsart der Ablagerung ist.

Fig. 2.



Das allgemeine Profil an der Stelle der grössten Mächtigkeit der Binnensee-Ablagerung mit deren vollständigster Schichtenserie (am genannten Abhang, rechts gegen die Schlucht) von oben gerechnet, ist folgendes (s. Fig. 2, s. 541):

a) Oberflächliche Humus-Schicht.

b) Gelber Sand mit dünnen lehmigen Zwischenlagen $1^1/_2$ M.

c) Gelbgraue Sandschichten mit erratischen Findlingen nordischer Abkunft (Gesteinsarten aus Finnland und dem Olonez'schen Gouvernement) $3^1/_2$ M.

d) Binnensee-Ablagerung
- I Rothbraune lehmige Schicht, nach unten in gelbbraun und noch tiefer in gelb-grau übergehend.
- II Grünbraune und grüngraue Schichten.
- III Dunkelgrüne [1]), dunkelgraue, sehr sandige Schicht mit Torflagen; am Grunde noch heller und sandhaltiger.

[1]) Unter dem Einfluss der Luft geht die Farbe schnell in ein schmutziges Gelb-Grün über.

Digitized by Google

e) Braunrothe, sandig-lehmige, sehr dünne Schicht.
f) Braunrothe, hell-braunrothe, gelbe, schmutzig-gelbe und helle Sande mit Findlingen nordischer Gebirgsarten. Sandige, hellgelbe unregelmässige Concretionen mit krystallinischen Findlingen in den oberen Horizonten dieser Sande.
g) Grobkörniger erratischer Sand.
i) Rother eisenhaltiger Sandstein mit Findlingen krystallinischer Gebirgsarten, vorwiegend kieseliger.
k) Jura-Schichten? (obere Wolga-Etage).

Unter der Binnensee-Ablagerung liegt also zunächst eine dünne Schicht rothbraunen, sandigen Lehmes, darauf folgen verschiedene Sande, welche kleine Findlinge von krystallinischen Gebirgsarten aus Finnland und dem Olonez'schen Gouv. und in ihren oberen Horizonten oft Concretionen eines kalkigen Sandsteins enthalten [1]). Wenn man diese unterlagernden Sande in verticaler Richtung verfolgt, so kann man bemerken, dass das Korn des Sandes und die Findlinge mit der Tiefe immer gröber werden und der Sand zuletzt in eine grobkörnige Schicht von 1 Meter Dicke übergeht. Tiefer folgt der rothe Sandstein (wahrscheinlich derselbe, den *Rouillier* mit demjenigen von Worobiewo zusammenstellte), und in demselben beobachtete ich gleichfalls krystallinische Findlinge, wenigstens in seinem oberen Horizont, den allein ich bis jetzt untersuchen konnte. Noch tiefer liegen wahrscheinlich Jura-Sande; an dieser Stelle habe ich sie nicht gesehen, aber ungefähr 200 Schritt flussabwärts tritt bereits eine ganze Serie von Bildungen am den Tag, welche *Amm. catenulatus*, *subditus*, *fulgens* u. A. enthalten.

Nach oben zu wird die Binnensee-Ablagerung wiederum von erratischen Sanden überdeckt, die *S. N. Nikitin* als *„typische Glacial-Ablagerungen“* [2]) characterisirt und *„untere erratische Sande“* nennt [3]). Nach oben zu enthalten diese Sande dünne Zwischenlagen rothen Lehmes, aber Findlinge habe ich darin nicht mehr beobachtet. Darüber liegt die Humusdecke. Wir finden also,

---

[1]) An der Schlucht unmittelbar unter der Binnensee-Ablagerung, kann man diese Sande in natürlicher Aufdeckung sehen; an anderen Stellen bedarf es einer Abräumung des Schuttes, welcher die Grundlage der ganzen Bildung maskirt, um sie zu Gesicht zu bekommen.

[2]) Изв. Общ. Любит. Естествознанія. Т. XLIII, вып. 2, стр. 134.

[3]) Труды Геолог. Комитета. Т. II, № 1. Листъ 71 общей геолог. карты Россіи, стр. 159.

Digitized by Google

dass die Binnensee-Ablagerung von Sanden mit krystallinischen Findlingen sowohl unterlagert, als auch überdeckt wird.

Daraus müssen wir nothwendiger Weise folgern, dass hier die Sandshichten einem und demselben Factor, aber zu verschiedenen Zeiten, ihr Dasein verdanken, dass der Zeitraum seiner Einwirkung durch eine Epoche getheilt wird, wo sich die Binnensee-Ablagerung bildete, d. h. Vorgänge von ganz anderem Character sich abspielten.

Die Existenz von erratischen Sanden in ihrer ungestörten Lagerung wird gegenwärtig auf Grund wissenschaftlicher Anschauungen als Anzeichen der Thätigheit einer continentalen Eisdecke angesehen. In dem Profil von Troïzkoje sahen wir, wie oben angegeben, diese Sande erstens unter der Binnenssee-Ablagerung, zweitens über derselben. Wir haben also das Recht unsere Binnensee-Ablagerung als eine Bildung zu betrachten, die während einer Epoche anderer climatischer Verhältnisse entstanden ist, welche zwischen beiden Vergletscherungs Epochen lag, d. h. als eine *interglaciäre* Bildung. Ein Zweifel über unsere Deutung könnte nur in dem Falle entstehen, wenn wir den primären Character unserer erratischen Sande selbst in Zweifel zögen, besonders den der überlagernden. Wären diese nicht vielleicht zuvor an einer anderen Stelle abgesetzt und erst secundär an Ort und Stelle ablagert? Und wäre in diesem Falle nicht die Ablagerung selbst eine post-glaciale, d. h. der neueren Zeit angehörende? Für derartige Einwände haben wir indessen durchaus keine factischen Gründe, und auf Grund alles dessen, was wir jetzt sehen und wissen, wiederhole ich es noch einmal, dass die Binnensee-Ablagerung von Troïzkoje eine *interglaciäre* ist, und dass Alles für dieselbe Characteristische auch für die interglaciäre Epoche Central-Russlands bezeichnend ist.

Es könnte indessen auch Einspruch in der Form erhoben werden, dass die unterlagernden Sande nur eine zufällige Ercheinung seien, dass sie von oben herabgeschwemmt (erratische Sande bedecken die Ablagerung) und von der Gewalt der Strömung unter die Binnensee-Ablagerung gebracht, oder dass Letztere selbst herabgeschwemmt sei und sie bedeckt habe. Darauf kann ich erstens entgegnen, dass das Ufer des Flusses au dieser Stelle kein angeschwemmtes, sondern ein abgespühltes ist, dessen Material nicht an Ort und Stelle liegen bleibt, sondern sofort vom Wasser fortgeführt wird, und dann auf den Character und die Verbreitung der unterlagernden Sande hinweisen, die öfters kalkige Concretionen im oberen Horizont enthalten bei vollständiger Abwesenheit jeder

Digitized by Google

Spur von Bruchstücken der überdeckenden Binnensee-Ablagerung und etwa von der Strömung angeschwemmten Materials, was unter obiger Voraussetzung nicht erklärlich ist; endlich haben wir durchaus kein Anzeichen dafür, dass die Binnensee-Schicht etwa aus ihrer Lage gerückt und hinabgeglitten sei: Das Profil der Ablagerung längs des Ufers, die Einförmigkeit und streng regelmässige Reihenfolge der ganzen Serie der aufgeschlossenen Schichten in horizontaler und verticaler Richtung, ohne jegliche Spur einer Störung—Alles spricht für eine von Anfang an angestörte Lagerung der Binnensee-Schichten und der unterlagernden erratischen Sande.

Betrachten wir nun das diese Epoche characterisirende organische Leben. Schon aus dem historischen Abriss wissen wir bereits manches über die Flora und Fauna der Ablagerung, die überhaupt sehr reich an solchen Resten ist. In der obersten Schicht sind freilich, wohl in Folge der starken Einwirkung der Feuchtigkeit, diese Reste nicht mehr erhalten, in der mittleren und der unteren finden wir sie aber nicht nur in grösserer Anzahl, sondern oft auch in ausgezeichneter Erhaltung [1]). In der unteren Schicht finden sich ganze blätterige Forflagen, die ausschliesslich aus Moosen, Sumpf-Monocotyledonen und auch Baumresten bestehen, die aber dermassen verkohlt sind, dass eine Bestimmung derselben wohl kaum mehr möglich ist.

Die von mir während des letzten Sommers zusammengebrachte Sammlung, insoweit die Bestimmung möglich war, ergab Folgendes:

Die Bestimmung der pflanzlichen Reste hat dem bereits aus der Litteratur bekannten fast nichts Neues hinzugefügt und nur die Ansichten der früheren Beobachter bestätigen können.

Die Untersuchung der Insecten-Reste wies auf das Vorhandensein von Wasserkäfern aus der Familie der *Dytisciden*, auch fanden sich *Carabiden*-ähnliche Flügeldeken.

Die mangelhafte Erhaltung der Bivalven-Reste erlaubte nur das Genus *Anodonta* zu erkennen.

Die Fische, von denen ich fast vollständige Skelette erhielt [2]), die später beim Eintrocknen der Gesteinsart etwas gelitten haben,

---

[1]) Es ist jedenfalls schwierig, die Sammlungen aufzubewahren, besonders wenn die Masse zu trocknen und abzustäuben beginnt.

[2]) Später wurden nach meinen Anweisungen fast vollständige Fisch-Skelette von N. A. Kartschagin gefunden; sie wurden von Prof. Bogdanow dem geologischen Kabinet der Universität übergeben.

Digitized by Google

scheinen sich fast durch nichts von denen des gegenwärtigen Hechtes (*Esox lucius*) und Barsches (*Perca* sp.) zu unterscheiden [1]).

Wenn wir Alles, was nur über die organischen Reste von Troïzkoje bekannt ist, zusammenfassen, so kommen wir, wie ich glaube, zur Überzeugung, dass diese Reste den Formen, die noch heute in Central-Russland leben, sehr nahe, wenn nicht damit identisch sind; die interglaciäre Fauna unterschied sich (nach den Ergebnissen von Troïzkoje) nur wenig von der gegenwärtigen; nur die grossen Säugehtiere, wie das Mammuth, sind verschwunden.

Es ist klar, dass auch das einem solchen organischen Leben entsprechende Clima ein ähnliches wie das unserige, d. h. ein gemässigtes, gewesen sein muss, und aus Thatsachen, die uns über die geographische Verbreitung mancher heutiger Pflanzen bekannt sind, wie z. B. der von *S. N. Nikitin* erwähnten (Acer platanoides L. und Quercus pedunculata Ehrh.), können wir abnehmen, dass das Clima der interglaciären Periode sogar wärmer als das heutige war, oder, was wahrscheinlicher ist—*feuchter*, wegen des grossen Reichthums an Gewässern, die von denen sich weit nach Norden zurückziehenden Eismassen geliefert wurden. Nehmen wir dazu die Mächtigkeit der Ablagerung und die mannigfaltige Entwickelung des organischen Lebens, so müssen wir gleichfalls zum Schlusse kommen, dass die Dauer dieser Epoche eine sehr *lange* war.

Wenn man diese Thatsachen mit denen bereits für das westliche Europa, besonders Norddeutschland bekannten zusammenstellt und sie soweit möglich auch im Detail vergleicht, gelangt man zur Überzeugung, das die interglaciäre Epoche Central-Russlands sich nur wenig hinsichtlich des Clima und der Naturverhältnisse von der west-europäischen unterscheidet. Daraus folgt, dass diese Epoche hier nicht allein von localen Umständen hervorgerufen, sondern eine für das nördliche Europa gemeinsame Erscheinung war. Künftige Forschungen und Beobachtungen haben dies endgültig zu beweisen.

Zum Schlusse will ich noch meine Vermuthungen über die wahrscheinliche Verbreitung der Bildung von Troïzkoje, d. h. über ihre Flächenausbreitung mittheilen. Bereits *Rouillier* [2]) bemerkt,

---

[1]) Die Fische wurden im Laboratorium des Prof. *Menzbier* von dem Hrn. *Lwoff* bestimmt, wofür ich dem genannten Herrn meinen besten Dank sage.

[2]) Jubil. Semisecul. D-ris med. et phil. Fischer de Waldheim. M. 1847. Etude paléontologique des environs de Moscou, p. 14—17.

Digitized by Google

dass flussabwärts von Troïzkoje an der Moskwa beim Kirchdorf *Pavschino* Schichten zu Tage treten, die sehr denen von Troïzkoje gleichen und durch die Anwesenheit desselben pulverigen Vivianits in der Gebirgsart characterisirt sind. Die Karte zeigt, dass *Pavschino* nicht weiter als 3 Kilometer nord-westlich von der Schlucht Sserebrjany liegt; zwischen beiden Örtlichkeiten bildet der Fluss nur eine unregelmässige Biegung. Der Gedanke lag nahe, dass die Ablagerungen bei Troïzkoje ein ganzes mit denen von Pavschino bilden. Zur Prüfung dieser Ansicht unternahm ich eine Untersuchung, die leider wegen Mangel an Zeit noch nicht abgeschlossen ist, indessen schon jetzt zu gunsten derselben zu sprechen scheint. In der Richtung von den Ablagerungen von Troïzkoje gegen Pavschino gelang es mir an zwei Stellen unter erratischen Sanden, die das eine Mal circa 2¼ Arschinen, das andere Mal bis 1 Faden mächtig waren, die Anwesenheit unzweifelhafter Troïzky'scher Ablagerungen zu constatiren; meine zweite Schürfung war ungefähr einen Kilometer von der Schlucht Sserebrjany entfernt. Künftigen Sommer hoffe ich sowohl diese Vermuthung, als auch noch Manches auf Troïzkoje und andere Localitäten Central-Russlands Bezügliche endgültig aufklären zu können.

Es bleibt noch übrig, einen Blick auf die Gegenden Central-Russlands oder der ihm wenigstens benachbarten Regionen zu werfen, deren Bildungen man nur nach Analogie mit den Ablagerungen von Troïzkoje als vorglaciär zu betrachten gewohnt ist. Dahin gehört die Umgegend des Dorfes *Pepelowo* an der *Schuja* [1]), das Dorf *Gorodistshe* an der *Mesa* [2]), die Stadt *Poschechonje* an der *Wecha* [3]) und die an der *Katschka* (Zufluss der Wasusa, Gouvern. Smolensk) aufgeschlossenen Bildungen [4]). Die unteren Parthien dieser Ablagerungen werden theils vom Wasser bedeckt, theils von Schuttmassen maskirt, die bei der Untersuchung nicht weggeräumt wurden. Die Ablagerungen wurden nur wegen ihrer petrographischen Aehnlichkeit mit denen von Troïzkoje und nach der Analogie der überlagernden Schichten für vorglaciär erklärt.

---

[1]) Труды Геол. Комитета. Т. II, № 1. С. Никитинъ, Общая геол. карта Россіи, листъ 71, стр. 51, 158, 160.

[2]) Труды Геол. Комитета. Т. II, № 1. С. Никитинъ, Общая геол. карта Россіи, листъ 71, стр 44, 158, 160.

[3]) Труды Геол. Комитета. Т. II, № 2. С. Никитинъ, Общая геол. карта Россіи, листъ 56, стр. 87—88, 88.

[4]) Труды Геол. Комитета. Т. II, № 2. С. Никитинъ, Общая геол. карта Россіи, листъ 71, стр. 160—161.

Digitized by Google

Wenn wir nun die Schichten von Troïzkoje für interglaciär halten, so muss auch, wie ich glaube, die Altersbestimmung der erwähnten Ablagerungen sehr zweifelhaft bleiben und bedarf erneuter Untersuchungen.

Aus dem in dieser Arbeit Dargelegten können wir also zu folgenden Ergebnissen kommen:

1) Die Binnensee-Ablagerung von Troïzkoje ist eine Interglaciärbildung.

2) In Central-Russland hat es, wie im westlichen Europa, zwei grosse Vergletscherungs-Perioden gegeben, die durch eine interglaciäre Epoche geschieden waren.

3) Auf dem von der Eisdecke befreiten Territorium konnten sich eine Flora und Fauna entwickeln.

4) Während der interglaciären Epoche war das Clima Central-Russlands gemässigter als gegenwärtig, wahrscheinlich feuchter.

5) Die Flora und Fauna dieser Epoche waren wenig von den gegenwärtigen verschieden.

6) Das Mammuth existirte bei Moskau während der interglaciären Epoche.

Digitized by Google

EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE FUNCTION DES ZELLKERNS.

(Vorläufige Mittheilung).

J. Gerassimoff.

Im Laufe der letzten Jahre erschienen in der botanischen Litteratur einige der Frage über die physiologische Rolle des Zellkerns gewidmete Arbeiten, nämlich diejenigen von *Klebs* [1]), *Haberlandt* [2]), *Palla* [3]). Die genannten Naturforscher versuchen näher an die Lösung dieser im höchsten Grade wichtigen Frage heranzugehen, wobei sie zu diesem Zwecke die genauesten Erforschungsmethoden anwenden (*Klebs* und theilweise *Haberlandt* und *Palla* benutzen bei ihren Arbeiten die experimentale Methode). Diese Gelehrten haben schon recht interessante Thatsachen fest-

---

[1]) *G. Klebs*, Tageblatt der Berliner Naturforscherversammlung 1886, p. 194; Ueber den Einfluss des Kernes in der Zelle. Biolog. Centralblatt, VII. B. 1887, № 6; Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle (vorläuf. Mitth.). Berichte der deutsch. bot. Gesellsch., V. Jahrg., 1887, p. 181 ff.; Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. Untersuchungen aus dem bot. Institut zu Tübingen, Zweiter Band, Heft III. 1888.

[2]) *G. Haberlandt*. Ueber die Lage des Kernes in sich entwickelnden Pflanzenzellen (vorläuf. Mitth.). Berichte der deutsch. bot. Gesellschaft, V Iahrg., 1887, p 205 ff.; Ueber die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkerns bei den Pflanzen. Jena 1887; Ueber Einkapselung des Protoplasmas mit Rücksicht auf die Function des Zellkerns. Sitzungsberichte d. kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien, mathem.-naturwiss. Classe, Band XCVIII, Abth. I März. 1889.

[3]) *E. Palla*, Ueber Zellhautbildung und Wachsthum kernlosen Protoplasmas (vorläuf. Mitth.). Berichte der deutsch. bot. Gesellschaft. 1889, Heft 8; Beobachtungen über Zellhautbildung an des Zellkerns beraubten Protoplasten Flora. 1890, Heft IV, p. 314 ff.

Digitized by Google

gestellt und wichtige theoretische Ansichten ausgesprochen. Indem ich mich im Laboratorium des botanischen Gartens der Moskauer Universität unter günstiger Anleitung des Professors *Goroschankin* mit dem Studium der Algen beschäftigte, machte ich auch einige Beobachtungen, die es mir ermöglichten, einige Folgerungen über die räthselhafte Rolle des Kernes zu ziehen.

Im Februar 1889 stiess ich zum ersten Mal auf folgende ungewöhnliche Thatsache: auf kernlose Zellen bei *Sirogonium* und bei den verschiedenen Arten von *Spirogyra*. Es kamen einige Fäden dieser Algen zum Vorschein, deren einige Zellen ganz kernlos waren, während auf jede kernlose Zelle gleich eine gerade zwei Kerne enthaltende folgte. Es ist augenscheinlich, dass ein solches Zellenpaar durch Zweitheilung einer einkernigen Mutterzelle entstanden ist, nur mit folgendem Unterschiede im Vergleiche zu dem gewöhnlichen Resultate des Theilungsvorganges der Zelle: die beiden Tochterkerne erwiesen sich in einer einzigen Tochterzelle und vertheilten sich nicht gleichmässig auf beide Tochterzellen, wie es ja gewöhnlich der Fall zu sein pflegt.

Das Vorhandensein der kernlosen Zellen bei den oben genannten Algen gab mir die Möglichkeit, wenigstens einige Thatsachen, die sich in den Mittheilungen von *Klebs* befinden, an diesen Zellen zu controliren, wobei ich in diesem Falle in gewisser Hinsicht einen Vorzug vor den Experimenten des oben genannten Gelehrten hatte, nämlich den, dass die Zellen nicht in einer Zuckerlösung, deren Concentration bis 25% stieg [1]), sondern in einer ganz normalen Mitte lebten, die Fäden befanden sich eben im Wasser auf dem Objectträger und waren mit dem Deckglase bedeckt; das Wasser wurde 1—2 Mal und mehr im Laufe des Tages gewechselt; das Präparat selbst befand sich in einer feuchten Kammer.

Die Beobachtungen über das Leben dieser kernlosen Zellen ergaben folgende Resultate.

Am Anfange ihrer Existenz unterscheiden sie sich weder von den anderen Zellen des Fadens, noch von der Schwesterzelle. Bei ihnen ist einzig und allein die Abwesenheit eines Kernes zu konstatiren. Wenn man sie an das Licht bringt, so kann man bei denselben die Eigenschaft, Stärke zu bilden, bemerken. Wenn die Beleuchtung längere Zeit fortdauert, bilden sich um die Pyrenoide ansehnliche Stärkehüllen, unter welchen sich dicht neben einander

---

[1]) *G. Klebs*, Beiträge zur Phys. d. Pflanzenzelle. Untersuch. aus d. bot. Inst. zu Tübingen, p. 555.

Digitized by Google

einzelne Stärkekörner vorfinden; die Farbe der Chlorophyllbänder wird kaum merkbar, ihre Umrisse werden undeutlich. Diese Thatsache bekräftigt also die Beobachtung von *Klebs*, dass die Chlorophyllbänder bei *Spirogyra* die Eigenschaft besitzen, Kohlenstoff zu assimiliren und Stärke, ganz vom Kerne unabhängig, zu bilden. In einigen Fällen offenbarten die kernlosen Zellen die Eigenschaft zu wachsen, d. h. ihren Umfang zu vergrössern, obgleich ihr Zuwachs im Vergleiche zu demjenigen anderer gleich langer Zellen, die aber einen Kern besassen, recht unbedeutend war. Während der ersten Periode ihrer Existenz sind in diesen kernlosen Zellen zweifellos Protoplasmaströme vorhanden, späterhin werden die Letzteren kaum bemerkbar. Die Chlorophyllbänder erfahren eine Contraction [1]), zuweilen verlieren sie sogar ihre regelmässige Anordnung und drängen sich mit ihren Rändern aneinander. Interessant ist die Thatsache, dass die kernlosen Zellen im Vergleiche zu den kernhaltigen desselben Fadens leichter dem Anfalle von Parasiten unterworfen sind, wie man aus der hinzugefügten Tabelle sich überzeugen kann.

Die Gesammtzahl der Zellen des Fadens.	Die Zahl der kernlosen Zellen dieses Fadens.	Die Zahl der Zellen dieses Fadens, die dem Anfalle der Parasiten aus der Familie der *Chytridiaceen* unterworfen sind.
Mehr als 33	1	1—kernlose.
78	1	1— „
33	1	1— „
15	1	1— „
55	3	2—beide kernlos.
57	1	1—kernlose.
34	1	1— „
7	1	2—eine kernlos.
24	2	2— „ „

Ueberhaupt wirken die äusseren ungünstigen Einflüsse auf die kernlosen Zellen sowohl schneller, wie auch stärker, als auf dieje-

[1]) Dieser Process ist schon von. *H. de Vries* beschrieben und näher untersucht worden. *H. de Vries*. Ueber die Contraction der Chlorophyllbänder bei *Spirogyra*. Berichte d. d. bot. Gesell. 1889. Heft. I, p. 19 ff.

Digitized by Google

nigen, welche mit einem Kerne versehen sind. So ruft der mechanische Druck, wie z. B. der Druck des Deckglases bei einigem Austrocknen des Präparats, welcher ganz schadlos für die kernhaltigen Zellen vorübergeht, bei den kernlosen ein schnelles Absterben hervor. Sehr oft konnte man das Ableben einer kernlosen Zelle des Fadens konstatiren, während die anderen, kernhaltigen Zellen völlig wohlerhalten blieben und ein gesundes Aussehen hatten, wobei es ganz unmöglich war, in den Lebensbedingungen der Zellen des Fadens irgend eine Veränderung, die uns einzig und allein eine Aufklärung über das Absterben der kernlosen Zelle geben könnte, zu bemerken, so dass folglich in diesen Fällen die kernlosen Zellen so zu sagen eines natürlichen Todes starben. Wenn der Process des Absterbens der kernlosen Zellen energischer wird, erhalten die Chlorophyllbänder einen einfacheren Umriss, oft eine intensivere und gleichmässigere Färbung, ihre Ränder fliessen dann zusammen; die Chlorophyllbänder können sich sogar in eine zähe Masse, ganz ohne irgend welche sichtbare Structur, vereinigen, oder in zwei solche Massen, die an die Querscheidewände gedrückt und miteinander durch ein schmales Streifchen derselben Masse, welche sich im protoplasmatischen Wandbelege befindet, verbunden sind. Solche Vereinigung der Chlorophyllbänder wird, wie es scheint, durch das Entstehen im Protoplasma besonderer scharf conturirter Vacuolen hervorgerufen; diese Vacuolen bilden zuweilen perlschnurförmige Figuren; in den Bändern selbst kommen auch Vacuolen vor, dort aber besitzen sie keine scharf begrenzten Umrisse. In einigen Fällen erhält das Protoplasma eine Wabenstructur. Die beiden Querscheidewände werden immer mehr und mehr in die Zelle eingebogen. Um diese absterbenden Zellen häuft sich eine grosse Anzahl von Bacterien an, die sich in lebhafter Bewegung befinden, während um die anderen Zellen keine einzige zu bemerken ist.

Also sehen wir, dass unter den Verhältnissen, bei welchen die kernhaltigen Zellen leben und sich vermehren, die kernlosen dagegen absterben. Der wesentliche Unterschied zwischen den Ersteren und Letzteren lässt sich in folgenden Worten ausdrücken: bei vollständig günstigen (idealen) Bedingungen können die kernhaltigen Zellen während einer unbestimmt langen Zeit fortleben und sich vermehren, die Zellen dagegen, die eines Kernes entbehren, sind unvermeidlichem Tode verfallen.

Digitized by Google

Wie schon oben erwähnt wurde, befindet sich neben der kernlosen Zelle eine zweikernige, oder sogar, als Resultat der Theilung einer zweikernigen Mutterzelle, eine ganze Reihe solcher (zweikerniger) Zellen. Es ist merkwürdig, dass beide Kerne in der zweikernigen Zelle eine gewisse Regelmässigkeit der Lage besitzen: sie liegen nämlich in der mittleren Querebene, in welcher sich der einzige Kern befunden hätte, in dem protoplasmatischen Wandbelege, auf der Innenseite der Chlorophyllbänder, und zwar nicht an einer beliebigen Stelle dieser Schicht, sondern so, dass sie die am weitesten in dieser Ebene entfernten Punkte einnehmen, d. h. die Enden des Querdurchmessers. Eine solche Lage der Kerne wird während der ganzen Zeit der Existenz dieser Zellen beibehalten.

In einigen Fällen erscheint die Scheidewand zwischen einer zweikernigen und einer kernlosen Zelle als eine unvollständige und kann zuweilen nur die Form eines Ringes annehmen, so dass in diesem Falle wir eigentlich nur mit einer Zelle zu thun haben, die mehr oder weniger vollständig in zwei Kammern eingetheilt ist, in eine kernlose und eine zweikernige. In der kernlosen Kammer offenbaren die Chlorophyllbänder nach Ablauf einer gewissen Zeit eine im Vergleiche zu der andern Kammer reichere Anhäufung von Stärke, contrahiren sich und versammeln sich zuweilen sogar ganz in einen Klumpen. In der zweikernigen Kammer sind beide Kerne eben so geordnet, wie in dem Falle, wo die Scheidewand zwischen den beiden Kammern eine vollständige ist, d. h. einer gegenüber dem andern in dem Wandprotoplasma. Mehrmals war ich Zeuge eines solchen Falles, wo einer von diesen Kernen in eine andere Kammer fortging (in Folge der Contraction von Chlorophyllbändern in dieser Letzteren, oder in Folge anderer, unbekannter Ursachen?). Am merkwürdigsten ist aber der Umstand, dass, sobald dieser Kern sich zu entfernen beginnt, der ihm entgegengesetzte sogleich von der Wand in das Zell lumen hineinrückt und endlich doch die für einen Kern übliche Lage in der Zelle einnimmt. Es kommt aber auch gerade das Gegentheil vor: beide Kerne befinden sich anfangs in verschiedenen Kammern, später geht einer von diesen Kernen in die andere Kammer über und dann versetzt sich der Kern jener Kammer, anfangs auf den Protoplasmasträngen hängend, auf die Wand und beide Kerne nehmen schliesslich ihre endgiltige Lage ein: in dem Wandbelege einander gegenüber.

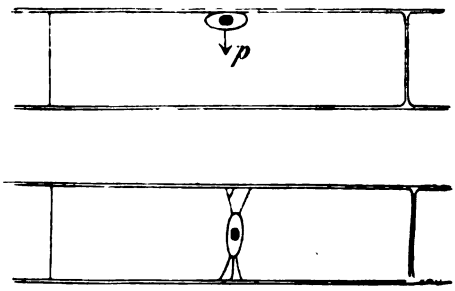
Wenn man den Zuwachs der beiden Kammern, die von gleicher Grösse waren, vergleicht, so ergiebt sich, dass die kernlose Kammer einen geringeren Zuwachs aufweist, als die zweikernige.

Digitized by Google

Die Resultate der Existenz der kernlosen Zellen zeigen also ganz deutlich, dass der Kern „ein höchst wichtiges Glied des Zellorganismus“ ist. Aber worin besteht denn eigentlich seine Function? Mir wenigstens scheint es, dass die Erforschung der Anordnung der Kerne in den zweikernigen Zellen Antwort auf diese Frage geben könnte. Wie schon oben geschildert wurde, ordnen sich die Kerne in diesen Zellen regelmässig an und diese Regelmässigkeit giebt uns das Recht, das Vorhandensein einer gegenseitigen Wirkung im Sinne des Abstossens bei denselben vorauszusetzen. Und nämlich aus folgendem Grunde.

Wollen wir eine Zelle des *Sirogonium* oder irgend einer beliebigen Art von *Spirogyra* gleich nach ihrer Entstehung durch die Zweitheilung ihrer Mutterzelle nehmen, wo ihr Kern sich von der neugebildeten Querscheidewand in die Tiefe der Zelle zu entfernen anfängt und dabei wollen wir den Fall nehmen, wo der Kern sich nicht in dem Zell lumen, sondern in dem protoplasmatischen Wandbelege bewegt, so bemerken wir, dass er nur bis an die Mitte der Länge der Zelle anlangt, weiterhin in dieser Richtung nicht mehr vorrückt, und von diesem Punkte aus sich in das Zell lumen herüberzuziehen anfängt, wo er endlich auf den protoplasmatischen Strängen suspendirt erscheint. Wenn einmal der Kern von der Wand in das Innere der Zelle übergeht, so befindet er sich folglich in dieser Lage, an der Wand, unter der Wirkung einer Kraft, die von der Peripherie nach dem Mittelpunkte, d. h. zur Mitte des Querdurchmessers, gerichtet ist (Kraft p., fig. 1). Diese Folgerung kann man also verallgemeinern: auf jeden Kern, welcher sich an der Wand, in gleicher Entfernung von beiden Enden der Zelle befindet, wirkt eine Kraft, die nach dem Mittelpunkte (Centrum) gerichtet ist. Folglich wirkt diese Kraft (p. fig. 2) auch auf jeden der beiden Kerne der zweikernigen Zelle, da sie sich ja unter denselben Bedingungen befinden, und diese Kraft sollte eben diese beiden Kerne zum Mittelpunkte bringen. Wenn dieses aber nicht stattfindet, wenn beide Kerne an den Wänden bleiben, so ist es nur in dem Falle möglich, wenn auf jeden von

Fig. 1.



Digitized by Google

ihnen noch eine Kraft wirkt, die wenigstens der ersten gleich ist und eine entgegengesetzte Richtung hat (p. fig. 2). Wo kann aber diese Kraft hervorrühren? Augenscheinlich doch nur von den Kernen selbst. Dass die Kerne selbst einander an den Wänden festhalten, erweist sich dann mit besonderer Anschaulichkeit, wenn einer von ihnen in die andere Kammer, wie schon oben geschildert wurde, versetzt wird: wenn ein Kern fortgeht, so versetzt sich der andere in das Zell lumen (fig. 3). Mitd em Verschwinden der Ursache (d. h. der Anwesenheit eines der Kerne) verschwindet auch die Folge (die wandständige Lage des anderen Kernes).

Fig. 2.

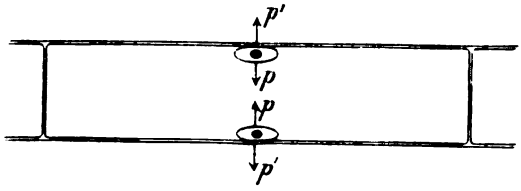
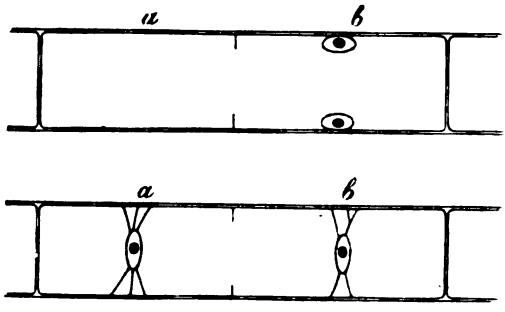


Fig. 3.



Und somit, wenn eine solche Deutung dieser Thatsachen die einzig mögliche ist [1]), dann muss man den Zellkern als die Quelle einer gewissen Energie ansehen. Diese Energie soll die Eigenschaft besitzen, dass zwei Kerne, die als Träger dieser Energie erscheinen, sich von einander zu entfernen streben. Wenn man das Vorhandensein dieser Energie zugibt, so kann man voraussetzen, dass der Einfluss des Kernes auf die Zelle sich eben auf die Uebergabe dieser Energie von dem Kerne an die Zelle zurückführen lässt.

Die Meinung, dass man den Einfluss des Kernes auf die übrigen Theile der Zelle als einen dynamischen vorstellen müsse, wurde schon von *Strasburger* [2]) und *Haberlandt* [3]) ausgesprochen.

Moskau, im Februar 1891.

---

[1]) Mir persönlich wenigstens erscheint sie als eine solche.

[2]) *E. Strasburger*, Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen als Grundlage für eine Theorie der Zeugung. Jena 1884, p. 111, 112.

[3]) *G. Haberlandt*, Ueber die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkerns bei den Pflanzen. p. 13.

Digitized by Google

МАТЕРІАЛЫ КЪ ВОПРОСУ О МОЛЕКУЛЯРНОМЪ ВѢСѢ ЯИЧНАГО АЛЬБУМИНА.

Н. А. Александрова.

Въ началѣ 1888—89 академическаго года проф. А. П. Сабанѣевъ предложилъ мнѣ принять участіе въ предпринятыхъ имъ опредѣленіяхъ молекулярныхъ вѣсовъ минеральныхъ и органическихъ коллоидовъ по методу Рауля. Настоящая работа, точнѣе ея экспериментальная часть, представляетъ результаты совмѣстныхъ изслѣдованій одного изъ названныхъ веществъ, именно: яичнаго альбумина.

Вещества эти (коллоиды) не превращаются въ паръ, а потому опредѣленіе ихъ молекулы физическимъ путемъ стало возможнымъ только со времени усовершенствованія метода Рауля. Методъ этотъ— сравнительно новый, требуетъ предосторожностей и химически чистыхъ веществъ. Принимая во вниманіе, что вещества эти, несомнѣнно обладая высокимъ вѣсомъ молекулы, должны, повидимому, давать пониженія температуры замерзанія ихъ растворовъ тѣмъ меньшія (иногда ничтожныя), чѣмъ выше вѣсъ молекулы, прежде всего предстояло рѣшить: даютъ ли они вообще замѣтныя и доступныя для измѣренія пониженія температуры замерзанія, хотя бы въ концентрированныхъ растворахъ, т. е. примѣнимость метода къ растворамъ коллоидовъ вообще и яичнаго альбумина въ частности.

Такъ какъ понижаютъ температуру замерзанія только настоящіе растворы, слѣдовательно еще разъ являлась возможность провѣрки

Digitized by Google

Quellungstheorie нѣмецкихъ химиковъ относительно растворовъ альбумина, а также выяснить его отношеніе къ другимъ коллоидамъ, опредѣлить его положеніе между ними по найденному молекулярному вѣсу.

Насколько оправдались эти предположенія, видно будетъ изъ нижеприведеннаго изложенія самыхъ опытовъ. Работа эта послѣдовательно распадается на слѣдующія части:

1) Описаніе метода изслѣдованія. Способы приготовленія чистаго альбумина, растворимость и свойства его.

2) Экспериментальная часть.

3) Историческій очеркъ работъ, касающихся процентнаго состава, формулы и молекулы яичнаго альбумина (и нѣкоторыхъ другихъ протеиновыхъ веществъ).

4) Сопоставленія и выводы.

Работа произведена въ лабораторіи неорганической химіи Императорскаго Московскаго Университета (отдѣленіе проф. А. П. Сабанѣева).

Приношу сердечную благодарность глубоко-уважаемому учителю и профессору А. П. Сабанѣеву за то теплое участіе дѣломъ и словомъ, за то предупредительное вниманіе, которыми я пользовался, какъ его ученикъ, въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ.

Москва,
Лабораторія Неорганической Химіи,
15 ноября 1890.

Digitized by Google

I.

Описаніе метода изслѣдованія. Способы приготовленія чистаго альбумина, растворимость и свойства его.

Переходя къ описанію метода изслѣдованія, я постараюсь только кратко напомнить въ общихъ чертахъ принципы его въ связи съ теоріей растворовъ Фан-т-Гоффа (и Арреніуса), такъ какъ описаніе ихъ составляетъ предметъ обширныхъ научныхъ трактатовъ, повторять которые здѣсь безцѣльно.

Растворы [1]) различныхъ веществъ въ одномъ и томъ же растворителѣ, содержащіе равное число молекулъ растворенного вещества въ равныхъ объемахъ растворителя, имѣютъ одни и тѣ же (свойства): осмотическое давленіе, давленіе пара и температуру замерзанія. Такъ формулировалъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ свою теорію растворовъ Фан-т-Гоффъ. По этой теоріи растворенное вещество—аналогъ газа, а растворитель—аналогъ пустаго пространства, въ которомъ данное вещество (газъ) диффундируетъ очень медленно, такъ какъ растворитель представляетъ для него сопротивленіе (треніе), которое нужно преодолѣть. Различіе въ данномъ случаѣ только количественное (во времени распространенія), но не качественное. Слѣдовательно, по аналогіи съ газами, растворенное вещество подчиняется законамъ Бойля, Гэй-Люссака и Авогадро. Если припомнимъ, какое значеніе имѣютъ законы газовъ въ физикѣ и химіи, то составимъ себѣ нѣкоторое представленіе о важности теоріи растворовъ Фан-т-Гоффа. Упомянутые законы могутъ быть распространены на все то безчисленное множество веществъ, которыя неизвѣстны въ газообразномъ состояніи, лишь бы только ихъ можно было перевести въ растворъ. Въ особенности же освѣщается вопросъ *о молекулярныхъ вѣсахъ*, который до сихъ поръ рѣшался только по отношенію къ *летучимъ* соединеніямъ: теперь онъ находитъ отвѣтъ по отношенію ко всѣмъ *растворимымъ*

---

[1]) Разведенные, слабые растворы.

Digitized by Google

соединеніямъ. Какъ осмотическое давленіе и давленіе пара растворовъ, такъ и пониженіе точки замерзанія (выдѣленіе льда)—даютъ средства опредѣлять неизвѣстные молекулярные вѣса. Перейду прямо къ *замерзанію растворовъ*, представляющему интересъ въ данномъ случаѣ.

Уже въ прошломъ столѣтіи Благденъ (1788) нашелъ, главнымъ образомъ по отношенію къ водѣ, что растворенныя вещества понижаютъ температуру (замерзанія) растворителя пропорціонально ихъ содержанію въ растворѣ; тотъ же законъ впослѣдствіи вторично открытъ Рюдорффомъ (1861). Къ этому де-Коппе (de Coppet, 1871) присоединилъ положеніе, что эквивалентныя количества аналогичныхъ (сходственныхъ) *солей* производятъ одинаковое пониженіе точки замерзанія, а Рауль доказалъ (1882), что этому закону слѣдуютъ эквимолекулярные [1]) растворы *органическихъ* веществъ, причемъ распространилъ его и на нѣкоторые другіе растворители (уксусная кислота, бензолъ), т. е. показалъ его всеобщую приложимость. Хотя многія минеральныя соли, щелочи и сильныя неорганическія кислоты представляютъ большія или меньшія уклоненія, именно: осмотическое давленіе, пониженіе давленія пара и точки замерзанія водныхъ растворовъ этихъ веществъ оказались гораздо больше, чѣмъ слѣдовало по теоріи, но для объясненія подобныхъ явленій (уклоненій) существуетъ строго выработанная *теорія электролитической диссоціаціи Аррениуса*, въ которой теорія растворовъ Фан-т-Гоффа нашла только новую опору, а въ данномъ случаѣ подлежало изслѣдованію *органическое*, болѣе или менѣе нейтральное, вещество. для органическихъ же веществъ, какъ это нашелъ Рауль, уклоненій обыкновенно не замѣчается и законность обнаруживается сполна.

Такимъ образомъ изъ опытовъ Рауля съ *органическими* веществами, для которыхъ молекулярный вѣсъ былъ точно установленъ, оказалось, что молекулярное пониженіе точки замерзанія водныхъ растворовъ (1 mol. растворенпаго вещества въ 100 grm. растворителя)=18,5 (19), растворовъ въ уксусной кислотѣ 39, въ бензолѣ 49 [2]). Величины эти суть константы (по крайней мѣрѣ для слабыхъ растворовъ) и представляютъ произведенія молекулярныхъ

---

[1]) Эквимолекулярными—называются растворы, содержащіе на равныя количества растворителя количества растворенпаго вещества, относящіяся между собой какъ ихъ молекулярные вѣса.

[2]) Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Dr. W. Ostwald, Leipzig, 1885, Tom. I, pag. 415.

Digitized by Google

вѣсовъ изслѣдованныхъ веществъ на пониженіе точки замерзанія, соотвѣтствующее 1 grmm. растворенного вещества въ 100 grmm. растворителя, т. е. на такъ называемый коэффиціентъ пониженія: $18{,}5 = MA$ [1]), гдѣ M—молекулярный вѣсъ растворенного вещества, A—коэффиціентъ пониженія точки замерзанія, соотвѣтствующій 1 grmm. растворенного вещества въ 100 grmm. растворителя. Другими словами, коэффиціентъ пониженія обратно пропорціоналенъ вѣсу молекулы растворенного вещества и прямо пропорціоналенъ концентраціи раствора. Его вычисляютъ изъ данныхъ опыта и наблюденія по формулѣ:

$$A = K \frac{P}{P'.\ 100}$$

гдѣ P—вѣсъ въ граммахъ растворителя, P'—вѣсъ въ граммахъ растворенного вещества, K—наблюденное пониженіе точки замерзанія, т. е. онъ представляетъ результатъ дѣленія K на концентрацію $\frac{P'.\ 100}{P}$, откуда легко вычислить вѣсъ молекулы:

$$M = \frac{18{,}5}{A} \text{ или } M = \frac{18{,}5.\ P'.\ 100}{K.\ P}.$$

Найденный молекулярный вѣсъ можно считать очень близкимъ къ истинному и кратнымъ эмпирической формулѣ даннаго вещества, найденной посредствомъ элементарнаго анализа.

Цѣлый рядъ опредѣленій молекулярнаго вѣса массы веществъ, молекулярные вѣса каковыхъ были установлены другими путями, показалъ важное значеніе и обширное примѣненіе самаго метода, преимущественно къ слабымъ растворамъ различныхъ веществъ.

Напомнивъ, что положенія эти представляютъ полнѣйшую аналогію съ закономъ теплоемкости Дюлонга и Пти, чѣмъ еще разъ подтверждается ихъ вѣрность, я заканчиваю этимъ изложеніе общихъ принциповъ замерзанія растворовъ [2]) и перехожу къ практической сторонѣ вопроса, именно къ описанію процесса замораживанія и предосторожностей, постоянно примѣнявшихся во всѣхъ опытахъ.

Для опредѣленія температуры замерзанія растворовъ яичнаго аль-

---

[1]) Ann. de Chimie et de Phys. (5) Tom. 28, pag. 142, 143, 1883; (6) Tom. 2, pag. 67—69, 1884; статьи Рауля.

[2]) Изложено по 1) статьѣ В. Оствальда «о растворахъ», помѣщенной въ Ж. Р. Ф. Х. О. т. 21, вып. I, отд. 2, 1889 и 2) Grundriss der allgemeinen Chemie von W. Ostwald, Leipzig, 1889, Lösungen, pag. 119—145.

Digitized by Google

бумина употреблялся извѣстный аппаратъ Бекмана [1]) съ термометромъ (однимъ и тѣмъ же [2]) во всѣхъ опытахъ), раздѣленнымъ на 0,01 градуса; показанія его отсчитывались (предварительно вынувъ трубку съ растворомъ изъ охладительной смѣси) черезъ лупу, причемъ легко было отсчитать даже $^1/_4$ дѣленія, т. е. $^1/_{400}$ градуса. Замораживаніе производилось въ помѣщеніи, температура котораго не превышала 10° С., а обыкновенно была 5—6°. Разность температуръ охладительной смѣси въ предѣлахъ одного и не болѣе двухъ градусовъ. Температура замерзанія растворителя (воды) опредѣлялась каждый разъ непосредственно передъ опытомъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ кромѣ того и непосредственно послѣ опыта, причемъ подвергались замораживанію всегда одинаковыя по объему количества какъ растворителя, такъ и раствора (около 12 сс.).

Принимая во вниманіе теплопрозрачность растворовъ, какъ для испытуемаго раствора данной концентраціи, такъ и для растворителя производилось (за малыми исключеніями) приблизительно 10 наблюденій (кромѣ предварительнаго приблизительнаго опредѣленія температуры образованія льда), такъ что пониженіе температуры замерзанія, для каждой концентраціи, составляетъ результатъ 20-ти, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и 40 наблюденій, различавшихся между собой на $^1/_4$ дѣленія ($^1/_{400}$ градуса) и не болѣе $^1/_2$ дѣленія ($^1/_{200}$ градуса), причемъ для устраненія внѣшнихъ вліяній на трубку надѣвалась стеклянная муфта, исключая каждаго перваго приблизительнаго наблюденія, производившагося безъ муфты для полученія льда.

Если же получались совершенно одинаковыя наблюденія, то довольствовались 5—6.

Во избѣжаніе большихъ переохлажденій раствора, нѣкоторое количество льда на днѣ трубки подъ термометромъ (но такъ, чтобы оно не касалось термометра) поддерживалось въ продолженіе опыта не растаяннымъ, причемъ количество это во всѣхъ наблюденіяхъ было приблизительно постояннымъ.

Во время образованія льда, вслѣдствіе выдѣляющейся скрытой теплоты, ртуть въ термометрѣ обыкновенно поднимается до точки замерзанія раствора, причемъ все время этого поднятія растворъ извѣстнымъ образомъ сильно перемѣшиваютъ платиновой мѣшалкой

---

[1]) Beckmann, Z. phys. Chem. 2, 638 и 715. W. Ostwald, Grundriss der allgemeinen Chemie, Leipzig, 1889, pag. 139.

[2]) При перестановкѣ изъ растворителя въ растворъ или обратно термометръ всегда тщательно вымывался и на сухо вытирался, а платиновая мѣшалка кромѣ того прокаливалась.

Digitized by Google

до остановки поднятія ртути, причемъ количество помѣшиваній для меньшихъ и среднихъ концентрацій было всегда постояннымъ 100—150 разъ, для большихъ концентрацій и при большихъ переохлажденіяхъ оно не превышало 200 разъ. При каждомъ опусканіи трубки съ растворомъ въ охладительную смѣсь принимались во вниманіе: таяніе льда и поднятіе термометра такимъ образомъ, что каждое наблюденіе (замораживаніе) происходило въ предѣлахъ 0,3—0,4 градуса.

Вообще же при обращеніи съ аппаратомъ постоянно имѣлись въ виду: чувствительность термометра къ внѣшнимъ вліяніямъ, теплопрозрачность растворовъ, возможное устраненіе внѣшнихъ вліяній и возможное однообразіе условій всѣхъ наблюденій включительно до воды, употреблявшейся въ качествѣ растворителя

Переходя къ описанію способовъ полученія *беззольнаго растворимаго* альбумина, должно сказать нѣсколько словъ о составѣ яичной бѣлковины и растворимости яичнаго альбумина.

Какъ извѣстно, бѣлковина куриныхъ яицъ [1]) представляетъ сравнительно крѣпкій растворъ альбумина съ примѣсью щелочнаго глобулина (0,9%) [2]) въ химическомъ соединеніи съ кислымъ альбуминомъ, зольныхъ частей (хлориды 0,7—1,0% и др.) и слѣдовъ пептона. Хотя концентрація этого раствора въ среднемъ не превышаетъ 10%, но относительно большая на видъ вязкость его зависитъ отъ превращенія большей или меньшей части альбумина въ Леманoвскіе студни, особенно въ болѣе или менѣе лежалыхъ яйцахъ. Переходъ этотъ совершается по Михайлову [3]) подъ вліяніемъ различныхъ химическихъ и физическихъ агентовъ и причинъ, каковы: слабыя и крѣпкія кислоты и щелочи, соли, алкоголь, неорганизованные ферменты, кипѣніе въ пустотѣ при 40° С. (Сѣченовъ), испареніе, нагрѣваніе, а также при лежаніи и насиживаніи яицъ.

Кромѣ того для растворимаго альбумина Михайловъ, принимая во вниманіе работы Грэма, устанавливаетъ *непрерывный* рядъ продуктовъ оплотнѣнія въ такомъ порядкѣ: 1) растворы, 2) осадки (растворимые и нерастворимые въ водѣ), 3) студни, 4) свертки (алкогольные и тепловые) — состоянія, аналогичныя гидрозолямъ, гидрогелямъ и продуктамъ пектизаціи по терминологіи Грэма для типичныхъ минеральныхъ коллоидовъ (Менделѣевъ).

---

[1]) Щелочная реакція бѣлковины зависитъ, вѣроятно, отъ присутствія щелочныхъ солей.

[2]) Dillner, Maly's Jahresb., 15, 31.

[3]) Михайловъ, статьи, Ж. Р. Ф. Х. О. т.т. $\frac{18}{1886}$, $\frac{19}{1887}$, $\frac{20}{1888}$, $\frac{21}{1889}$.

Digitized by Google

Еще раньше Михайлова Аронштейнъ доказалъ, что альбуминъ вполнѣ растворимъ въ водѣ независимо отъ присутствія солей [1]).

По отношенію къ составу бѣлковины приходилось, слѣдовательно, отдѣлять альбуминъ отъ студенистыхъ модификацій, глобулиновъ, пептоновъ, а главное зольныхъ частей, что и представляло главное затрудненіе, чтобы получить растворъ совершенно чистаго альбумина.

Способовъ полученія *беззольнаго растворимаго* альбумина въ разное время было предложено нѣсколько, а именно: Вюрцъ [2]) получилъ альбуминъ, содержавшій однако фосфорнокислую известь, разлагая свинцовый альбуминатъ углекислотой и сѣроводородомъ. Впослѣдствіи Готье и Александровичъ [3]) нѣсколько измѣнили этотъ методъ, уменьшивъ потерю вещества вслѣдствіе свертыванія нѣкотораго количества альбумина. Озоляя полученный альбуминъ, названные авторы получали всегда 0,5% золы — фосфорнокислой извести.

Методъ Грэма [4]), нѣсколько измѣненный Гоппе-Зейлеромъ [5]), имъ же впослѣдствіи пользовались А. Шмидтъ и Аронштейнъ [6]) основанный на діализѣ (диффузіи), приведенъ ниже.

Гаммарстенъ [7]) и Штарке [8]) для отдѣленія глобулиновъ примѣняютъ $MgSO_4$ или Na_2SO_4 при 20° С. и діализъ.

Затѣмъ Михайловъ [9]), Гейнзіусъ [10]), Каудеръ [11]) и Гофмейстеръ [12]) употребляютъ сѣрнокислый аммоній, при чемъ Михайловъ пользуется кромѣ того и діализомъ, а Гофмейстеръ получилъ ложные кристаллы альбумина — глобулиты и сферолиты — аналогично ихъ образованію въ растеніяхъ, къ сожалѣнію не указавъ, какъ ихъ отдѣлить отъ сѣрнокислаго аммонія.

---

[1]) Aronstein, Pflüger's Arch., 8, 92, 1873.
[2]) Würtz, Annal. de Chim. et de phys. 3 Sér. Tom. XII, pag. 217, 1844.
[3]) Gautier et Alexandrowitsch, Bull. soc. Chim. 26, 1, 1876.
[4]) Graham, Annal. der Chem. u. Pharm. Tom. 121 pag. 61, 1862.
[5]) Г. Зейлеръ, Руководство къ физіологич. и патологич. химич. анализу, пер. Данилевскаго, Казань, 1867, стр. 194.
[6]) Aronstein, Pflüger's Archiv 8, 75, 1873.
[7]) Hammarsten, Pflüger's Arch. Bd. 17, S. 465, 1878.
[8]) Starke, Maly's Jahresb. Bd. 11, pag. 17, 1881. Критика способа: Ж. Р. Ф. Х. О. Т. 17, вып. 6, 1885. Тоже открытіе, независимо отъ Штарке, сдѣлалъ Schäfer, Journal of physiology, Vol. 3.
[9]) Михайловъ, Ж. Р. Ф. Х. О. 16, 175, 1884; 20, вып. 2, стр. 160—162, 177, 178, 1888.
[10]) A. Heynsius, Pflüger's Archiv für die gesam. Physiologie Bd. XXXIV, Heft 5—6, S. 330—334, 1884.
[11]) J. Kauder, Arch f. exp. Path. 20, 411; Maly's Jahresb. 16, 119.
[12]) F. Hofmeister, Zeit. physiol. Chem., 14, 165, 1889.

Digitized by Google

Наконецъ методъ Гарнака [1]), основанный на разложенія мѣдныхъ альбуминатовъ растворомъ $NaOH$ [2]). Въ виду легкой измѣняемости бѣлковыхъ веществъ подъ вліяніемъ химическихъ и физическихъ агентовъ приходилось пользоваться тѣми способами, при которыхъ по возможности не вводится постороннихъ, преимущественно металлическихъ, веществъ, а также нагрѣванія, и тѣмъ избѣжать какъ измѣненія альбумина, такъ и возможнаго увеличенія количества золы. Въ этомъ отношеніи наиболѣе цѣлесообразны: первоначальный способъ Грэма (которымъ пользовался Аронштейнъ) и способъ Михайлова, каковыми мы только и пользовались.

Мы остановились первоначально на способѣ Михайлова, по которому 1 vol. яичной бѣлковины разбавляютъ 2 или 4 vol. воды, взбалтываютъ смѣсь въ сосудѣ съ притертой пробкой до полнаго побѣлѣнія студней, затѣмъ фильтруютъ черезъ полотняный или чистый кисейный фильтръ, взвѣшенный надъ плоеннымъ фильтромъ изъ шведской бумаги (этой операціей удаляютъ преформированные студни), фильтратъ насыщаютъ мелкорастертымъ сѣрнокислымъ аммоніемъ, пока послѣдній перестаетъ растворяться. Глобулины, глобулинаты и альбуминъ бѣлковины при этомъ осаждаются нацѣло, фильтратъ безусловно свободенъ отъ бѣлковъ. Полученный такимъ образомъ глобулино-альбуминный осадокъ промываютъ на фильтрѣ насыщеннымъ растворомъ той же соли до исчезанія полностью реакціи на хлориды (удаленіе хлоридовъ, вообще зольныхъ частей), растворяютъ въ возможно меньшемъ объемѣ воды и діализируютъ до полнаго исчезанія реакціи на сульфаты не только въ диффузатѣ, но и въ діализатѣ, поддерживая нейтральную реакцію въ діализатѣ осторожнымъ подщелачиваніемъ амміакомъ, иначе въ діализатѣ останутся слѣды сѣрной кислоты отъ сѣрноамміачной соли. Нейтральная амміачная соль диффундируетъ легко и поддержаніе нейтральности обезпечиваетъ чистоту продуктовъ діализа. На присутствіе сѣрной кислоты въ діализатѣ проба разведеннымъ растворомъ $BaCl_2$. Въ концѣ діализа діализируемая смѣсь глобулиновъ [3]), глобулинатовъ и альбумина распадается на осадокъ чистыхъ

---

[1]) E. Harnack. Zeitschr. physiol. Chem. Bd. V, S. 191, 1881; Berl. Berichte, 1889, S. 3046; 1890, S. 3745.

[2]) Кромѣ того Schrötter (Berl. Berichte XXII, pag. 1950, 1889) приготовилъ *беззольный*, несодержащій сѣры(?), растворимый въ алкоголѣ, *кристаллическій* бензойный эфиръ альбумозы (пропептона), полученной изъ пептона Витте осажденіемъ сѣрнокислымъ аммоніемъ, намѣреваясь въ болѣе или менѣе отдаленномъ будущемъ приготовить таковые же для пептона и яичнаго альбумина.

[3]) Глобулины растворимы въ водѣ только въ присутствіи *опредѣленныхъ* количествъ среднихъ солей. Разведеніе растворовъ водой, удаленіе солей или замѣщеніе ихъ избыткомъ воды осаждаетъ глобулины и глобулинаты.

Digitized by Google

(щелочныхъ) глобулиновъ и чистый альбуминный растворъ слабокислой реакціи. И то, и другое вещества отдѣляютъ повторной фильтраціей черезъ фильтръ изъ тонкой шведской бумаги.

Намъ пришлось измѣнить нѣкоторыя подробности этого способа: промываніе на фильтрѣ насыщеннымъ растворомъ сѣрнокислаго аммонія замѣнили промываніемъ же декантаціей въ фарфоровой чашкѣ большими количествами раствора съ послѣдующимъ отфильтровываніемъ; діализировали болѣе или менѣе разбавленные растворы, а не концентрированные; послѣ нѣсколькихъ пробъ убѣдились въ непригодности для нашихъ цѣлей нейтрализаціи діализата амміакомъ: нейтрализація излишня, такъ какъ тотъ же результатъ достигается болѣе или менѣе продолжительнымъ діализомъ.

Неудобства этого способа таковы: 1) во время промыванія растворомъ сѣрнокислаго аммонія, которое длится довольно долго (не менѣе 2-хъ сутокъ), цвѣтъ альбумина (на воздухѣ) изъ бѣлаго переходитъ въ блѣдно-розовый; 2) при діализѣ главная масса сѣрнокислаго аммонія уходитъ очень скоро, но послѣдніе слѣды сѣрной кислоты, въ то время какъ диффузатъ давно не реагируетъ съ $BaCl_2$, очень упорно удерживаются діализатомъ, откуда большая продолжительность діализа и возможность измѣненія и разложенія діализата. Между тѣмъ абсолютно беззольнаго вещества не получается (менѣе 0,24% золы, относя къ сухому веществу, получить не удалось).

Хотя загниваніе бѣлковъ въ физіологическихъ лабораторіяхъ обыкновенно предупреждаютъ прибавкой антисептическихъ средствъ, каковы: HCN, тимолъ, $CHCl_3$ и др., — но для нашихъ цѣлей всякой прибавки постороннихъ веществъ, какъ сказано выше, необходимо было избѣгать. Въ виду этихъ неудобствъ впослѣдствіи мы прибѣгли къ болѣе простому и цѣлесообразному способу Грэма-Аронштейна.

По Грэму «растворъ яичнаго альбумина подвергаютъ діализу, предварительно подкисливъ уксусной кислотой. Щелочно-земельныя и щелочныя соли быстро уходятъ и черезъ 3—4 дня, при сожиганіи, полученный альбуминъ не оставляетъ и слѣдовъ золы. Хотя прибавленная уксусная кислота сполна уносится діализомъ (по его мнѣнію), полученный альбуминъ обладаетъ все-таки слабо-кислой реакціей, свертывая при нагрѣваніи казеинъ молока. Приготовленный такимъ образомъ альбуминъ содержитъ всю сѣру, обусловливающую его строеніе».

При примѣненіи этого метода, яичная бѣлковина, очищенная отъ преформированныхъ студней взбалтываніемъ съ 2 или 4 vol. воды

Digitized by Google

до полнаго ихъ побѣлѣнія съ послѣдующей фильтраціей, подвергалась діализу или прямо, или же предварительно подкисленная уксусной (въ нѣкоторыхъ случаяхъ HCl) кислотой, какъ это совѣтуетъ Грэмъ съ цѣлью удаленія зольныхъ частей. Бѣлокъ діализировался не менѣе сутокъ, при чемъ реакція на хлориды въ диффузатѣ исчезала черезъ сутки и не болѣе какъ черезъ двое сутокъ. Къ этому же времени обыкновенно наступаетъ и полное выдѣленіе глобулиновъ, которые и отдѣляются двукратной фильтраціей черезъ шведскій фильтръ. При нагрѣваніи полученнаго альбумина въ запаянныхъ трубкахъ съ концентрированной HNO_3 въ присутствіи $AgNO_3$ (Каріусъ) не найдено и слѣдовъ хлора.

А. Шмидтъ и Аронштейнъ придаютъ большое значеніе качеству пергамента въ смыслѣ успѣшности діализа, предпочитая англійскій тонкій, съ которымъ работалъ Грэмъ и получилъ вполнѣ беззольный альбуминъ, и именно этимъ обстоятельствомъ объясняютъ неудачи Гоппе-Зейлера [1]) и Кюне [2]), получившихъ по способу Грэма альбуминъ, содержавшій 1% золы. Провѣривъ это для употреблявшихся нами двухъ или трехъ сортовъ тонкаго продажнаго пергамента, мы въ этомъ отношеніи особенно большой разницы не нашли.

Методъ этотъ представляетъ тѣ удобства, что исключается всякое химическое дѣйствіе: не вводится даже сѣрнокислаго аммонія, вещество почти не окрашивается, а главное значительно сокращается продолжительность обработки вещества и діализа во времени, хотя золы получается всегда немного больше, чѣмъ по способу Михайлова. Впрочемъ, какъ видно будетъ ниже, количества золы въ этихъ предѣлахъ не оказываютъ замѣтнаго вліянія на депрессію растворовъ альбумина.

Остановлюсь нѣсколько на свойствахъ растворимаго альбумина.

И Грэмъ, и Аронштейнъ, и Михайловъ называютъ свой альбуминъ беззольнымъ и, какъ таковой, *не* свертывающимся ни отъ кипяченія, ни отъ алкоголя и эфира, слѣдовательно, по свойствамъ приближающимся къ альбумину сывороточному (Михайловъ). Въ присутствіи солей дѣйствіе этихъ агентовъ обратное. Ни Грэмъ, ни Аронштейнъ не упоминаютъ, какъ они опредѣляли золу, исключая, впрочемъ, Михайлова [3]), который бралъ для опредѣленія золы такія

---

[1]) Hoppe-Seyler, Ch. Centralbl. 1865, 785; Handb. 3 Aufl. 197.

[2]) Kühne, Lehrb. 179. Также v. Wittich, Centralbl. med. Wiss. II, 307, 1864.

[3]) Михайловъ, Ж. Р. Ф. Х. О. 17, 353, 1885, говоритъ только, что „начный альбуминъ, полученный по предложенному мною способу, оказывается беззольнымъ въ предѣлахъ ошибокъ отвѣшиванія. Навѣска 0,155 грм. высушеннаго при 100° бѣлка при сожиганіи оставила пепелъ тигля $< 3/10$ миллиграмма. Навѣска въ 0,200 грм. — недовѣсъ $> 2/10$ миллиграмма". Замѣчу, что 0,155: 0,0003 = 100: 0,1935, что и составитъ около 0,2% золы.

Digitized by Google

минимальныя количества сухаго альбумина, что изъ его данныхъ нельзя вывести никакихъ опредѣленныхъ заключеній.

Положеніе Аронштейна [1]) относительно беззольности и несвертываемости энергично діализированнаго альбумина вызвало длинную полемику, при чемъ оно, повидимому, не подтвердилось изслѣдованіями другихъ авторовъ.

Гейнзіусъ [2]) нашелъ, что посредствомъ діализа нельзя получить совершенно беззольный альбуминъ: онъ всегда содержитъ слѣды фосфорной кислоты, извести и желѣза — сумма ихъ 0,5%—, а растворы его всегда свертываются при нагрѣваніи. Продуктомъ возможно полнаго діализа является соединеніе альбумина съ фосфорнокислой известью, *растворимое въ водѣ, кислой реакціи*. А потому, по Гейнзіусу, альбуминъ не имѣютъ права относить къ бѣлковымъ веществамъ, растворимымъ въ водѣ: онъ растворимъ, слѣдовательно, только въ присутствіи солей, вообще зольныхъ веществъ.

D. Huizinga [3]), провѣряя опыты А. Шмидта и Аронштейна получилъ альбуминъ (въ особомъ, имъ придуманномъ, діализаторѣ) содержавшій 0,56—0,35% золы и свертывавшійся только отъ добавленія растворовъ $AgNO_3$ и $HgCl_2$.

А. Виноградовъ [4]) провѣрилъ ихъ опыты относительно англійскаго и нѣмецкаго пергаментовъ, при чемъ особенной разницы не нашелъ. Его альбуминъ содержалъ 0,13—0,20% золы. Затѣмъ Гаасъ [5]) (Haas) нашелъ 1% золы [6]) (въ среднемъ); при чемъ относительно свертываемости онъ наблюдалъ, что разжиженные растворы только опализируютъ, концентрированные же отчасти свертываются. Вообще же согласно съ наблюденіями другихъ авторовъ, ему не удалось получить альбуминъ, по свойствамъ отличавшійся отъ натуральнаго, если только діализъ не былъ *связанъ съ химическими дѣйствіями*: въ этомъ случаѣ чистый альбуминъ обладаетъ другими реакціями, сравнительно съ натуральнымъ.

Изъ опытовъ Лапчинскаго [7]) оказалось, что сильно разведенные, также и діализированные, растворы альбумина свертываются *при*

---

[1]) Aronstein, Pflüger's Archiv 8, 75, 1873. Также A. Schmidt, Pflüger's Arch. 11, 1, 1875.

[2]) Heynsius, Pflüger's Archiv II, 18; 9, 526; 11, 624, 1875; 12, 566, 567, 1876. Maly's Jahresb. 1874, pag. 14.

[3]) D. Huizinga, Pflüger's Archiv. Tom. 11, 1875, pag. 397.

[4]) A. Winogradoff, Pflüger's Arch., Tom. 11, 1875, pag. 605.

[5]) Haas, Pflüger's Arch. 12, pag. 378, 1876.

[6]) Въ золѣ, кромѣ фосфорной кислоты, извести и желѣза, имъ найдена и SO_3.

[7]) Laptschinsky, Wien. Akad. Sitz.-Ber. 76, III Abth. Iuli 1877.

Digitized by Google

болѣе-высокой температурѣ, потому что разведеніе водой, какъ и діализъ, понижаютъ процентное содержаніе солей. Золы имъ найдено въ среднемъ 1,1% (фосфорная кислота, известь, желѣзо).

Наконецъ, благодаря изслѣдованіямъ Розенберга [1]), въ настоящее время извѣстно, что даже энергично діализированный альбуминъ всегда удерживаетъ небольшое количество зольныхъ частей, преимущественно фосфорнокислые известь и желѣзо (0,052—0,16%, относя къ сухому бѣлку). Кромѣ того при испытаніи на свертываемость при кипяченіи, подвергнутыхъ діализу натурально-щелочныхъ или подкисленныхъ растворовъ альбумина, онъ замѣтилъ, что она совершенно пропадаетъ черезъ 48—15 часовъ [2]); но прокипяченая проба раствора содержитъ альбуминатъ (ацидальбуминъ). При дальнѣйшемъ діализѣ свертываемость черезъ нѣсколько дней появляется вновь и пропадаетъ вторично при болѣе продолжительномъ діализѣ, послѣ чего жидкость до и послѣ кипяченія реагируетъ нейтрально, не свертывается отъ кипяченія, а только опализируетъ тѣмъ интенсивнѣе, чѣмъ болѣе концентрированъ растворъ, такъ что смотря по концентраціи походитъ на молоко, а помощію микроскопа въ ней нельзя распознать твердыхъ частичекъ. Алкоголь дѣйствуетъ на діализированные растворы энергичнѣе кипяченія (въ смыслѣ свертываемости).

Въ послѣднее время E. Harnack (1889) получилъ альбуминъ съ наименьшимъ содержаніемъ золы 0,1% [3]), не свертывающійся отъ нагрѣванія, алкоголя, эфира, фенола или таннина и тоже безъ указанія, какъ онъ опредѣлялъ золу.

Вотъ нѣсколько противорѣчивыя данныя относительно главныхъ свойствъ альбумина, на которыя есть указанія въ литературѣ. Ниже будетъ видно насколько они согласны съ нашими опытами.

Перехожу къ экспериментальной части изслѣдованія.

---

[1]) M. Rosenberg. Vergleichende Untersuch. betreff. das Alkalialbuminat, Acidalbumin und Albumin; Inaug.-Diss. Dorpat, 1883.

[2]) Не оправдалось ни для одной изъ полученныхъ нами порцій альбумина.

[3]) Зола не содержитъ ни Fe_2O_3, ни P_2O_5.

Digitized by Google

II.

Экспериментальная часть.

Матеріаломъ изслѣдованій служилъ яичный альбуминъ, взятый изъ продажныхъ, или изъ завѣдомо свѣжихъ, по возможности только что снесенныхъ куриныхъ яицъ, обработанный по способамъ Михайлова и Грэма-Аронштейна. Въ виду сравнительно легкой измѣняемости свойствъ бѣлковъ нельзя было заготовлять этотъ матеріалъ сразу въ большомъ количествѣ, а потому мы готовили его отдѣльными порціями, надъ которыми и продѣлывали всѣ операціи и опыты возможно быстрѣй. При діализѣ слѣдовали въ точности правиламъ Грэма, при чемъ всегда употреблялась дестилированная вода, мѣняя ее 2 раза въ сутки при простомъ діализаторѣ. Что касается діализаторовъ, то примѣнялись: обыкновенный Грэмовскій большой, стеклянный и фильтръ-діализаторъ (A. Keferstein), или же баттарея изъ нихъ (Мороховецъ) [1]). Не описывая его, упомянемъ о принципѣ его устройства: постоянный токъ воды черезъ диффузіонный сосудъ, т. е. постоянная смѣна ея, обстоятельство, повидимому, представляющее особенныя удобства въ смыслѣ ускоренія діализа, такъ какъ самый діализъ основанъ на разности плотностей жидкостей. Опытъ однако показалъ непригодность и излишество этого аппарата во 1) въ виду хлопотливости установки, во 2) тѣ же самые результаты съ простымъ грэмовскимъ діализаторомъ достигаются даже въ нѣсколько меньшій срокъ.

Выбирался пергаментъ не содержавшій большихъ поръ, т. е. такой, который, будучи положенъ на листъ пропускной бумаги и смоченъ мокрой губкой, не давалъ мокрыхъ пятенъ на пропускной бумагѣ. Передъ употребленіемъ пергаментъ продолжительно вымачивался въ дестиллированной водѣ до исчезанія реакціи на Cl и SO_3.

Всѣ работы съ бѣлками, а особенно діализъ, производились въ помѣщеніи, температура котораго не превышала 10° С., но была въ большинствѣ случаевъ даже значительно ниже. Получавшіеся разжиженные, приблизительно 2%-ные и ниже, растворы бѣлка, предварительно испытавъ ихъ свойства, сконцентрировывались, для какой цѣли они подвергались испаренію подъ колоколомъ воздушнаго

---

[1]) Труды Физіологической Лабораторіи И. Моск. Университета 1887, годъ I, томъ I.

Digitized by Google

насоса надъ H_2SO_4, такъ какъ вымораживаніемъ [1]) не всегда удобно пользоваться въ виду большой потери вещества, а выпариваніе при 40° С., какъ это совѣтуетъ Гоппе-Зейлеръ, измѣняетъ, какъ указано далѣе, свойства альбумина, увеличивая коэффиціентъ пониженія. Сконцентрированные растворы, какъ сказано выше, подвергались замораживанію въ аппаратѣ Бекмана. По окончаніи опыта все количество раствора точно взвѣшивалось въ платиновой чашкѣ или тиглѣ и опредѣлялась концентрація на 100. Концентрація растворовъ первоначально опредѣлялась испареніемъ надъ H_2SO_4 при обыкновенной температурѣ до постояннаго вѣса, но въ виду одинаковости результатовъ для ускоренія нашли возможнымъ выпаривать ихъ на водяной банѣ [2]) и окончательно высушивать въ воздушной банѣ при 100° С. до постояннаго вѣса. Михайловъ [3]), изслѣдовавшій этотъ вопросъ, нашелъ для яичной бѣлковины, что разность результатовъ постепеннаго высушиванія и при температурѣ сильно возвышенной колеблется 0,02—0,07%. Затѣмъ опредѣлялось количество золы въ %, относя къ сухому веществу, при чемъ подвергались озоленію настолько большія (и точно отвѣшенныя) количества альбумина, что послѣ сжиганія всегда получали нѣсколько миллиграммовъ золы—количество, которое можно точно отвѣсить и вычислить.

Изъ свойствъ разжиженныхъ растворовъ бѣлка опредѣлялись для большинства порцій: реакція, зола, свертываемость, дѣйствіе алкоголя, эфира; цвѣтъ, запахъ и коэффиціентъ пониженія.

Къ сожалѣнію, по независящимъ причинамъ, остались неизслѣдованными оптическія свойства полученныхъ порцій альбумина. Изъ всѣхъ этихъ свойствъ въ данномъ случаѣ имѣютъ значеніе главнымъ образомъ полнѣйшее отсутствіе запаха и слѣдовъ NH_3 въ диффузатѣ (реактивъ Несслера), наименьшая окраска (только желтоваты), при значительной концентраціи наибольшая подвижность раствора и коэффиціентъ пониженія, дающій критерій для отличія модификацій разбухающихъ отъ растворимой въ водѣ.

Принимая во вниманіе теплопрозрачность растворовъ вообще и малыя пониженія растворовъ альбумина въ частности, желательно было подвергнуть замораживанію растворы его по крайней мѣрѣ

---

[1]) Михайловъ, Ж. Р. Ф. Х. О. 16, 176; и то равномѣрнымъ на легкомъ морозѣ, но не въ охладительной смѣси.

[2]) Всегда свертывались, или точнѣе переходили въ разбухающую въ водѣ модификацію.

[3]) Ж. Р. Ф. Х. О. 20, вып. 3, стр. 311.

Digitized by Google

въ двухъ растворителяхъ, каковы: вода и уксусная кислота; но на основаніи литературныхъ данныхъ и опыта относительно растворимости альбумина въ уксусной кислотѣ пришлось ограничиться водными растворами *различныхъ концентрацій, увеличивъ притомъ количество наблюденій.*

Переходя къ описанію отдѣльныхъ порцій альбумина, позволю себѣ привести описаніе и *предварительныхъ* (пробныхъ) опытовъ и порцій, предпринятыхъ съ цѣлью выясненія и выработки условій, какъ приготовленія чистаго препарата, такъ и пользованія самымъ методомъ, разъ выработавъ каковые, уже и придерживались ихъ въ послѣдующихъ опытахъ.

А. Предварительные опыты:

Простая яичная бѣлковина. 3 бѣлка (продажныхъ) прожаты чрезъ кисею, сильно взболтаны съ равнымъ объемомъ воды до побѣлѣнія студней и профильтрованы чрезъ шведскій фильтръ. Удалены только студни, *соли и хлориды остались.* Половина полученнаго раствора бѣлковины подвергнута замораживанію въ аппаратѣ Бекмана:

Вода.	Растворъ бѣлковины.
4,69°	4,51 безъ муфты
4,69	4,50 } съ муфтой
4,69	4,50 }
4,69 среднее	4,50 среднее
— 4,50	
0,19° пониженіе	

10,0735 раствора бѣлковины дали 0,514 сухой бѣлковины, что соотвѣтствуетъ 5,38 на 100 (концентрація).

0,514 сухой бѣлковины, озоленные, оставили золы 0,0306 или 5,25%

P.	C.	A.	M[1]).	Золы.
5,38	0,19	0,03531		5,95%

Наблюденное пониженіе по разсчету должно быть отнесено къ солямъ (хлоридамъ).

---

[1]) Гдѣ P—концентрація на 100, C—наблюденное пониженіе, $A = \frac{C}{P}$—коэффиціентъ пониженія, $M = \frac{19}{A}$ — вычисленный молекулярный вѣсъ.

Digitized by Google

Растворимый альбуминъ 1-я порція. 10 бѣлковъ (продажныхъ) обработаны по способу Михайлова: осажденіе и промываніе *4 сутокъ.* Послѣ *9-ти суточнаго* діализа въ большомъ діализаторѣ Грэма и 17 перемѣнъ дестиллированной воды получилось около 750 с.с. 2%-аго, *слабо-кислаго* на лакмусъ, раствора альбумина, очень слабо опализировавшаго съ растворомъ $BaCl_2$ (едва отличался отъ чистой воды). Растворъ издавалъ, хотя очень слабый, *гнилой* запахъ. Около половины этого раствора израсходовано на испытаніе свойствъ, и 300 с.с. сконцентрированы подъ колоколомъ воздушнаго насоса надъ H_2SO_4 до 15 с.с. (9 сутокъ, а всего 22 дня) и подвергнуты замораживанію въ аппаратѣ Бекмана.

Свойства. 1) 2% растворъ подвергнутъ *полному* замораживанію. Когда растворъ оттаялъ, въ немъ не замѣчено и слѣда свертковъ, какъ это бываетъ съ растворами SiO_2, Fe_2O_3 и растворимаго крахмала, т. е. для коллоидовъ съ *очень высокимъ* молекулярнымъ вѣсомъ, свертывающихся сполна при полномъ замораживаніи ихъ растворовъ.

2) Выпаренный на водяной банѣ, растворъ свернулся только отчасти. Не свернувшаяся часть вновь растворилась въ водѣ. Сухой остатокъ, озоленный на платиновой пластинкѣ, оставилъ ясные слѣды золы.

3) Сильно взболтанный съ эфиромъ, растворъ густѣлъ, слабо опализируя.

4) Прокипяченый въ пробиркѣ на пламени газовой горѣлки, 2%-ый растворъ безъ прибавленія *NaCl не* свертывался: жидкость изъ прозрачной превращалась въ молочно-бѣлую, оставаясь таковой и послѣ многократной фильтраціи.

Тотъ же 2%-ый растворъ, прокипяченый спустя нѣсколько дней, далъ замѣтный свертокъ и молочно-бѣлый (сильно опализирующій) фильтратъ, который при продолжительномъ кипяченіи уже не свертывался безъ прибавленія солей.

Замораживаніе концентрированнаго раствора дало:

Вода.		Растворъ бѣлка.	
4,955	безъ муфты	4,905	безъ муфты
4,955	съ муфтой	4,905	съ муфтой
4,955	» »	4,885	» »
		4,885	» »
		4,885	» »
4,955	среднее		
— 4,885			
0,070°	пониженіе	4,885	среднее

Digitized by Google

Концентрація опредѣлялась испареніемъ надъ H_2SO_4 при обыкновенной температурѣ до постояннаго вѣса.

Р.	С.	А.	М.	Золы.
15,62	0,07	0,004481		ясные слѣды

Такъ какъ эта порція нѣсколько разложилась, а растворы разложившагося альбумина конечно должны давать большія пониженія, то истинное пониженіе бѣлка должно быть меньше.

2 порція. 2 бѣлка обработаны по способу Михайлова: осаждены и промыты 7 разъ большими количествами раствора $(NH_4)_2SO_4$ въ продолженіи *7 сутокъ.* Діализъ въ фильтрѣ-діализаторѣ оконченъ въ *5 сутокъ*, на что израсходовано 10 большихъ бутылей дестилированной воды. Полученный растворъ бѣлка оставленъ на *все лѣто* въ безвоздушномъ пространствѣ надъ H_2SO_4, гдѣ совершенно высохъ.

Часть сухаго *красноватаго* альбумина была нагрѣта въ пробиркѣ съ концентрированной $C_2H_4O_2$, при чемъ сполна растворилась, по удаленіи же пробирки отъ огня моментально застыла въ студень.

Остальная часть сухаго альбумина обработана возможно меньшимъ количествомъ дестиллированной воды, при чемъ мѐньшая часть осѣла въ видѣ хлопьевъ, а бо́льшая часть дала мутный темно-красный растворъ. Отстоявшійся растворъ очень потемнѣлъ, *пахъ* H_2S (присутствіе его доказано обыкновенными реактивами), процѣженъ черезъ стеклянную вату и часть его, при продолжительномъ кипяченіи, не свернулась, а только опализировала молочно-бѣлымъ цвѣтомъ, другая же часть подвергнута замораживанію въ аппаратѣ Бекмана:

Вода.	Растворъ бѣлка.
4,63	4,23
4,625	4,23
4,63	4,23
4,63	
4,63 среднее	4,23 среднее
— 4.23	
0,40° пониженіе	

8,9552 граммовъ раствора высушено при 100° С., получено сухаго альбумина 0,9924, откуда концентрація $= \frac{0,9924.100}{7,9628}$ [1]) $=$ $= 12,46$ на 100.

[1]) 7,9628=8,9552—0,9924.

Digitized by Google

0,9924 сухаго альбумина, озоленные, дали 0,0079 золы, или 0,8%.

Р.	С.	А.	М.	Золы.
12,46	0,4°	0,03210		0,80%

Такъ какъ газы даютъ наибольшія пониженія температуры замерзанія растворовъ, то наблюденное пониженіе должно быть всецѣло отнесено къ H_2S.

3 порція. 3 бѣлка (завѣдомо свѣжихъ) обработаны по способу Михайлова: осажденіе и промываніе (промыты 7 разъ) окончены *въ 8 сутокъ.* Въ простомъ діализаторѣ діализъ оконченъ *въ 8 сутокъ* (14 перемѣнъ воды). Діализатъ нейтрализованъ NH_4OH. Какъ въ данномъ случаѣ, такъ и въ другихъ, ни раньше, ни послѣ не было замѣчено, чтобы свертываемость пропала черезъ 48—15 часовъ послѣ начала діализа, но всегда къ концу его, вообще повидимому зависитъ отъ продолжительности діализа [1]).

Данная порція на 4-е сутки діализа еще свертывалась; на 7-е—свертываемость меньше; на 8-е диффузатъ не окрашивался реактивомъ Несслера, діализатъ же не свертывался при кипяченіи, а только болѣе или менѣе *опализировалъ*, не реагировалъ съ растворомъ $BaCl_2$ (не отличался отъ чистой воды), реакція—почти средняя, скорѣе слабо-кислая, отъ алкоголя и эфира только опализація, HCl и HNO_3—только муть, растворимая въ водѣ; *абсолютно безъ запаха* гнили, блѣдно-розоваго цвѣта.

Поставленный подъ колоколъ воздушнаго насоса надъ H_2SO_4, не смотря на ежедневныя: выкачиваніе воздуха и перемѣну H_2SO_4, сконцентрировался только черезъ *30 сутокъ* (Итого 46 сутокъ. Колоколъ пропускалъ воздухъ). Попытка—сконцентрировать растворъ въ охладительной смѣси не удалась.

Концентрированный растворъ альбумина издавалъ *удушливый запахъ*; прокипяченный, хотя не давалъ настоящихъ тепловыхъ свертковъ, *но густѣлъ и темнѣлъ*; реакція на лакмусъ ясно-щелочная; алкоголь производитъ *сплошной студень* всего содержимаго пробирки, эфиръ почти не осаждалъ; HCl и HNO_3—осадки, не растворимые въ водѣ.

---

[1]) Только въ разжиженныхъ растворахъ, концентрированные всегда свертываются.

Digitized by Google

Подвергнутый замораживанію въ аппаратѣ Бекмана, не далъ согласныхъ чиселъ:

Вода.				Растворъ альбумина.
4,445	термометръ стоялъ	3	мин.	4,3675
4,4475	» »	2	»	4,355—*4,3475*—1½ мин.
4,45	» »	2	»	4,355—*4,345* —1 »
4,45	» »	2	»	4,35 —1¾ »
4,4475	» »	1½	»	4,345—*4,33* —1 »
4,4475	» »	1	»	4,35 —*4,345* —1 »
всѣ наблюденія съ муфтой; холодильная смѣсь въ предѣлахъ 2-хъ градусовъ (—6—4)				4,355 —1 »
				4,35 —*4,3475*—1¼ »
				4,35 —*4,325* —1 »
				первое опредѣленіе безъ муфты, остальныя 8 съ муфтой; холодильная смѣсь въ предѣлахъ 2 градусовъ (—6—4); 2-й рядъ чиселъ показываетъ, что термометръ понижался по вынутіи трубки съ растворомъ изъ охладительной смѣси.
среднее для воды		4,4475		
» » бѣлка		4,3500		
пониженіе....		0,0975		

12,4532 раствора альбумина, выпаренные (пленки и сгустокъ) и высушенные при 100° С., оставили 0,757 сухаго альбумина, что составляетъ 6,47 на 100.

0,757 сухаго альбумина, озоленные, оставили 0,0022 золы, или относя къ сухому веществу 0,29%.

Р.	С.	А.	М.	Золы.
6.47	0,0975°	0,01506		0,29%

4 порція. 3 бѣлка обработаны по Михайлову: осажденіе и фильтрація *4 дня*, промываніе 5 разъ большими количествами раствора сѣрнокислаго аммонія [1]) *5 дней*, діализъ (діализаторъ простой) при 19 перемѣнахъ воды оконченъ въ *14 дней*. Діализатъ нейтрализовался NH_4OH. Уже на 11-й день *діализатъ* не давалъ и слѣдовъ мути съ $BaCl_2$ и не свертывался при кипяченіи.

---

[1]) Пробы $AgNO_3$ (на хлоръ) всегда параллельно съ чистымъ растворомъ сѣрнокислаго аммонія.

Digitized by Google

На 14 й день спиртомъ и эфиромъ не осаждался, реакція слабокислая, HCl и HNO_3—осадки, растворимые въ водѣ. *Диффузатъ* не окрашивался реактивомъ Несслера.

Полученный 1,69%-ый растворъ альбумина, около 350 с.с., раздѣленъ пополамъ, половина *сгущена при 40° С. въ воздушной банѣ* до 13 с.с. (4 дня, итого *27 дней*) и подвергнута замораживанію въ аппаратѣ Бекмана:

В о да.		Растворъ альбумина.	В о да.
4,48—*4,475*—4,5 мин.		4,35	4,48 —4,4775 безъ муфты
4,48	1 »	4,3575	4,475—4,47 съ муфтой
4,48—*4,475*	1 »	4,355	4,475 »
4,475	2 »	4,35	4,4725 »
4,475 среднее		4,35	4,1725 »
всѣ съ муфтой;		4,35	4,475 »
охладит. смѣсь—6—4.		4,35 среднее	4,475—4,4675 »
		охладительн.	4,4775 »
		смѣсь—5—3.	4,475 среднее
			холодильн. смѣсь—5—4.

4,475
— 4,350
0,125°—пониженіе

13,1676 раствора альбумина, выпаренные и высушенные при 100° С., оставили 1,9946 сухаго альбумина, что составляетъ 17,85 на 100.

1,9946 сухаго альбумина, озоленные, оставили 0,0071 золы или 0,35%.

Р.	С.	А.	М.	Золы.
17,85	0,125	0,007002		0,35%

Въ составъ золы входятъ: P_2O_5, CaO, Fe_2O_3 и слѣды марганца. Растворимыхъ въ водѣ веществъ, хлора и щелочей не содержитъ. При кипяченіи съ фенолфталеиномъ не окрасилась.

Нагрѣваніе при 40° С. повліяло на альбуминъ: растворъ потемнѣлъ и коэффиціентъ пониженія повысился сравнительно съ порціей первой.

Вторая половина первоначальнаго раствора подвергнута выпариванію на водяной банѣ, причемъ въ началѣ растворъ опализировалъ, затѣмъ, сравнительно еще мало концентрированный, онъ загустѣлъ (критическая точка), а подъ конецъ выпариванія, при нѣ-

Digitized by Google

которой концентраціи, пленки и студенистый сгустокъ всего содержимаго, при кипяченіи разбухающій въ большомъ количествѣ воды въ густоватую жидкость. Пленки не разбухаютъ.

5 порція. 3 бѣлка обработаны по Михайлову: осажденіе и промываніе 4 раза *4 дня*; діализъ, при 24 перемѣнахъ дестиллированной воды, оконченъ въ *20 дней*. Діализаторъ простой. Діализатъ нейтрализованъ NH_4OH (прекращено на 12 день діализа). На 13-й день діализатъ уже *не* свертывался при кипяченіи. На 18-й день *не* реагировалъ съ $BaCl_2$, реакція почти средняя (слабо-кислая). 19-й день—диффузатъ не реагируетъ съ реактивомъ Несслера. 20-й день—отъ спирта молочно-бѣлая опалесценція; *свертываемость при кипяченіи повидимому появилась вновь*: небольшой сгустокъ и молочно-бѣлая жидкость. Часть раствора (0,7%-аго) выпарена до суха, причемъ эвапоратъ свернулся и получилось 0,3763 сухаго альбумина, каковые, будучи озолены, оставили 0,0015 золы или 0,40%. Рѣшено продолжать діализъ съ цѣлью полученія кривой свертываемости (еще 20 дней, 12 перемѣнъ воды; итого 44 дня).

Свертываемость, какъ сказано выше, вновь появившись на 20-й день, увеличивалась въ продолженіи слѣдующихъ 6 дней, причемъ, сравнительно съ первоначальной, была выражена не такъ рѣзко; на 7-й день начала вновь уменьшаться, совершенно исчезнувъ на 15-й день, оставалась statu quo еще 5 дней, послѣ чего діализъ прекращенъ и загнившій растворъ выброшенъ.

6 порція. 4 бѣлка обработаны по Михайлову: предварительная обработка и осажденіе *3 дня*, промываніе (4 раза) *4 дня*, діализъ *18 дней* и 18 перемѣнъ воды (итого 25 дней). Діализаторъ простой. Діализатъ нейтрализованъ NH_4OH (прекращено на 5-й день діализа).

5-й день діализа—діализатъ уже не реагируетъ съ $BaCl_2$. 10-й день—реакція средняя. 13-й день—диффузатъ не окрашивается реактивомъ Несслера.

Ежедневныя пробы на свертываемость при кипяченіи и выпариваніи: *съ начала и до конца діализа свертывался, осаждался алкоголемъ* и пріобрѣлъ сильный запахъ.

Половина полученнаго 1,77%-аго раствора, испаренная при 100° С., дала 2,8174 сухаго альбумина, который, будучи озоленъ, оставилъ 0,0087 золы или *0,31%*. Составъ золы: P_2O_5, CaO, Fe_2O_3. Хлора нѣтъ. Другая половина раствора, испаренная до суха, дала остатокъ 2,853 сухаго бѣлка, который, будучи озоленъ, оставилъ 0,0087 золы или *0,30%*.

Digitized by Google

7 порція. 3 бѣлка обработаны по Михайлову: обработка и осажденіе *3 дня*, промываніе *11 дней* (7 разъ), діализъ *15 дней*, итого *29 дней*. Діализаторъ простой, 29 перемѣнъ воды. *Нейтрализація амміакомъ оставлена и въ данномъ случаѣ не примѣнялась.*

Полученный діализатъ съ $BaCl_2$ не реагируетъ, но кипяченіемъ и отъ алкоголя свертывается. Диффузатъ же, сверхъ ожиданія, окрасился реактивомъ Несслера: ясные слѣды NH_4OH, хотя онъ не прибавлялся, что доказало разложеніе діализата, т.-е. альбумина. Полученный 2,7%-ый растворъ, выпаренный до суха, оставилъ сухаго альбумина 2,6775, каковой, будучи озоленъ, оставилъ 0,0089 или 0,33% золы.

8 порція. 1 бѣлокъ обработанъ по Аронштейну. 250 сс. раствора, подкисленные HCl, продіализированы въ баттареѣ изъ фильтровъ-діализаторовъ въ *8 сутокъ*, на что израсходовано 24 бутыли дестиллированной воды. Уже черезъ 5 сутокъ діализатъ имѣлъ *почти* среднюю реакцію, съ алкоголемъ лишь опализировалъ, при кипяченіи только отчасти (очень мало) свертывался. Полученные 380 с.с. раствора испарены до суха въ безвоздушномъ пространствѣ надъ H_2SO_4 въ *8 сутокъ*. *При выкачиваніи воздуха изъ-подъ колокола растворъ кипѣлъ очень крупными пузырями: выдѣлялся какой-то газъ* (CO_2?). Сухой остатокъ, обработанный малымъ количествомъ дестиллированной воды, далъ слабо-кислый растворъ. Замораживаніе въ аппаратѣ Бекмана дало:

Вода.		Растворъ альбумина.	
4,12 безъ муфты		4,1125 безъ муфты	
4,125		4,11	
4,12		4,1075	
4,1225	съ муфтой;	4,1075	
4,1225	холодильн. смѣсь	4,1075	съ муфтой;
4,1225—4,12	—6—4°	4,1075	холодильн. смѣсь
4,12		4,1075	—5—4°
4,1225	среднее 4,1220	4,1075	
4,1225	— 4,1085	4,11	
4,1225	пониженіе 0,0135°	4,11	среднее 4,1085
4,1225		4,11	

10,3087 раствора альбумина дали 0,3946 сухаго альбумина или 3,979 на 100.

0,3946 сухаго альбумина дали 0,004 золы или 1,013%. Зола

Digitized by Google

желтовата, содержитъ главнымъ образомъ $CaSO_4$, слѣды P_2O_5 и Fe_2O_3. Хлора нѣтъ.

Р.	С.	А.	М.	Золы.
3,979	0,0135	0,003392	5601	1,013%

9 порція. 1 бѣлокъ (завѣдомо свѣжеспесенный) обработанъ по Ароиштейну и 250 сс. раствора, подкисленные HCl, продіализированы въ баттареѣ-діализаторѣ *въ 5 сутокъ*, на что израсходовано 13 бутылей дестиллированной воды. Реакція на хлориды пропала черезъ сутки. По истеченіи 5-ти сутокъ діализатъ ни отъ алкоголя, ни отъ кипяченія не свертывался, а только слабо опализировалъ. Полученные 340 сс. раствора альбумина *въ 6 сутокъ* высохли подъ колоколомъ воздушнаго насоса, сухой остатокъ легко растворился въ маломъ количествѣ дестиллированной воды, давъ прозрачный слабокислый растворъ. Замораживаніе дало:

Вода.		Растворъ альбумина.	
4,185 безъ муфты		4,165 безъ муфты	
4,175		4,1625	
4,1825	съ муфтой;	4,16	
4,175	холодильн смѣсь	4,1625	
4,175	—6—5°;	4,1625	съ муфтой;
4, 725		4 1625	холодильн. смѣсь
4,1775		4,165	—6—5°;
4,1775	среднее 4,1755	4,165	
4,175	— 4,1615	4,16	
4,1725	пониженіе 0,0140	4,1675—4,155	среднее 4,1615
4,1725		4,17 —4,16	

10.2155 раствора альбумина дали 0,6208 сухаго альбумина или 6.47 на 100.

0,6208 сухаго альбумина дали 0,0055 золы или 0,88%. Кромѣ H_3PO_4 и CaO, въ золѣ найдена SO_3.

Р.	С.	А.	М.	Золы.
6,47	0,014	0,002163	8784	0,88%

10 порція. 2 бѣлка изъ завѣдомо свѣжихъ яицъ обработаны по Ароиштейну и 500 сс. раствора, подкисленные HCl, продіализированы въ *двое сутокъ* въ баттареѣ изъ фильтровъ-діализаторовъ, на что израсходовано 6 бутылей дестиллированной воды.

Реакція на хлоръ въ диффузатѣ исчезла черезъ 20 часовъ, а

Digitized by Google

слѣды черезъ сутки. *И во время діализа и по окончаніи діализатъ свертывался отъ нагрѣванія и алкоголя.* Зола не содержитъ щелочей.

Полученные 600 сс. раствора сгущены подъ колоколомъ воздушнаго насоса надъ H_2SO_4 до 13 сс. *въ 7 сутокъ.* Реакція кислая. Замораживаніе въ аппаратѣ Бекмана дало:

Вода.		Растворъ альбумина	
4,21—4,2 безъ муфты		4,18—4,1775 безъ муфты	
4,2	съ муфтой; холодильн. смѣсь —6—5°;	4,1825	съ муфтой; холодильн. смѣсь —7—5°;
4,205		4,18	
4,2—4,1925		4,1775	
4,1925		4,18	
4,1925		4,185	
4,195	среднее 4,19583	4,18	
4,2—4,195	— 4,18175	4,185	
4,2—4,195	пониженіе 0,01408	4,18	
4,2—4,195		4,1825	среднее 4,18175
		4,185	

10,9425 раствора альбумина дали 0,834 сухаго альбумина или 8,248 на 100.

0,834 сухаго альбумина дали 0,0053 золы или 0,63%. Зола не содержитъ хлора, а состоитъ изъ P_2O_5 и CaO.

Р.	С.	А.	М.	Золы.
8,248	0,01408	0,001707	11130	0,63%

Этимъ и закончены были предварительные опыты.

Сопоставимъ найденныя числовыя данныя въ таблицѣ.

	Порція.	По способу.	Въ работѣ дней.	Р.	С.	А.	М.	Золы въ %.
Яичная бѣлковина	—	—	—	5,38	0,19	0,03531	—	5,95
Растворимый альбуминъ..	1	Михайлова	22	15,62	0,07	0,004481	—	—
	2	—	несколько мѣсяцевъ.	12,46	0,40	0,03210	—	0,80
	3	—	46	6,47	0,0975	0,01506	—	0,29
	4	—	27	17,85	0,125	0,007002	—	0,35
	5	—	44	—	—	—	—	0,40
	6	—	25	—	—	—	—	0,30
	7	—	29	—	—	—	—	0,33
	8	Аронштт.	16	3,979	0,0135	0,003392	5601	1,01
	9	—	11	6,47	0,014	0,002163	8784	0,88
	10	—	9	8,248	0,01408	0,001707	11130	0,63

Digitized by Google

Изъ вышеприведеннаго описанія отдѣльныхъ порцій альбумина, а также таблицы, видно:

1) Что изъ 10 порцій растворимаго альбумина не загнили только 9-я и 10-я, а 8-я во всякомъ случаѣ сомнительна, вслѣдствіе кипѣнія раствора и выдѣленія крупныхъ пузырей газа (CO_2?).

2) Загниваніе растворовъ могло произойти вслѣдствіе того, что самый матеріалъ т. е. бѣлковина бралась изъ продажныхъ, вѣроятно, лежалыхъ яицъ: было замѣчено, что обработка бѣлковины *только-что снесенныхъ* яицъ (порціи 3, 9 и 10) идетъ значительно успѣшнѣе, а *продолжительность* ея значительно сокращается, что видно и изъ таблицы [1]).

3) Что коэффиціентъ *A* бѣлковины, загнившихъ и *нагрѣтыхъ до 40° C.* растворовъ альбумина *больше истиннаго*, причемъ въ бѣлковинѣ по разсчету онъ долженъ быть отнесенъ къ солямъ (хлоридамъ), а въ загнившихъ—къ продуктамъ разложенія.

4) Что истинное пониженіе альбумина должно быть во всякомъ случаѣ меньше, чѣмъ даже для порцій 9 и 10, такъ какъ изъ таблицы видно, что въ данномъ случаѣ имѣли дѣло *съ слабыми* растворами, слѣдовательно, на пониженіе могла повліять *концентрація* [2]), а также и количество *золы*, въ данномъ случаѣ повидимому нѣсколько высокое (порція 9).

5) Что наблюденныя пониженія *C* или очень велики, или наоборотъ малы, а потому было рѣшено подвергать замораживанію болѣе концентрированные растворы альбумина, такъ чтобы наблюденное пониженіе было не менѣе 0,02°.

6) Нейтрализація діализата амміакомъ излишня, а потому оставлена. Выработанный главнымъ образомъ на этихъ предварительныхъ опытахъ рядъ вышеупомянутыхъ предосторожностей въ пользованіи методомъ Рауля, а также условія полученія растворовъ альбумина не измѣненныхъ химически и физически (т. е. главнымъ образомъ не загнившихъ) были примѣнены къ новой серіи опытовъ, къ описанію которой и перехожу.

B. Вторая серія опытовъ.

1 порція. 2 бѣлка, изъ завѣдомо свѣжихъ, только-что снесенныхъ яицъ, обработаны по способу Михайлова: осажденіе и про-

---

[1]) Кромѣ того температура помѣщенія, въ которомъ производился діализъ и обработка бѣлковины, повидимому, была недостаточно низка, причиной чего было недостаточно холодное время года.

[2]) Вліяніе концентраціи наблюдалось для растворовъ другихъ коллоидовъ, см. Ж. Р. Ф. Х. О. т. XXI, вып. 9, стр. 515; т. XXII, вып. 2, стр. 102 статьи А. П. Сабанѣева.

Digitized by Google

мываніе (промыто 8 разъ) окончены *въ 3 сутокъ*, діализъ *въ 7 сутокъ*. Примѣнялся фильтръ-діализаторъ, причемъ израсходовано 12 большихъ бутылей дестиллированной воды. Получилось около 200 сс. приблизительно 2%-го безцвѣтнаго раствора альбумина абсолютно безъ запаха (гнили), слабо-кислой реакціи. Ни кипяченіе, ни алкоголь и эфиръ не дали и слѣдовъ какихъ-либо сгустковъ или свертковъ: прокипяченный, растворъ только опализировалъ. Сконцентрированъ въ безвоздушномъ пространствѣ надъ H_2SO_4 *въ 10 сутокъ* (всего 20 дней) до остатка около 13 сс. Этотъ слегка желтоватый, абсолютно безъ запаха, концентрированный растворъ [1]) (ясно-кислой реакціи) изслѣдованъ въ аппаратѣ Бекмана:

Вода.		Растворъ альбумина.	
4,895	безъ муфты	4,865	безъ муфты
4,89		4,87	
4,89	съ муфтой;	4,87	
4,89		4,87	
4,89	среднее 4,89	4,87	
4,89	— 4,87	4,87	съ муфтой;
4,89	0,02 пониженіе	4,87	
		4,8725	
		4,8725	
		4,8675	среднее 4,87
		4,8675	

Р.	С.	А.	М.	Зола.
15,60	0,02	0,001276	14890	0,30

Порція эта по свойствамъ вполнѣ удовлетворительна. Пониженіе, хотя малое, но несомнѣнное.

2 порція. 5 бѣлковъ (реакція щелочная) изъ завѣдомо свѣжихъ яицъ обработаны по способу Аронштейна; діализаторъ простой; діализъ продолжался 6 дней при температурѣ 4—11° R. Полученный растворъ сгущенъ *вымораживаніемъ*; вымороженный желтоватаго цвѣта. Зола не содержитъ хлора и состоитъ изъ P_2O_5 и CaO. Для діализа эта порція раздѣлена на нѣсколько частей,

---

[1]) Подвергнутый *полному замораживанію*, растворъ оттаялъ, причемъ въ немъ не замѣчено и слѣда свертковъ или сгустковъ, какъ это бываетъ съ растворами SiO_2, Fe_2O_3 и растворимаго крахмала, т. е. для коллоидовъ съ *очень высокимъ* молекулярнымъ вѣсомъ, свертывающихся сколла при полномъ замораживаніи ихъ растворовъ.

Digitized by Google

взяты различные сорта тонкаго продажнаго пергамента, причемъ діализъ окончился почти одновременно. Замораживаніе дало:

Вода.		Растворъ альбумина.	
4,345	безъ муфты	4,3125	безъ муфты
4,335	съ муфтой	4,315	съ муфтой
4,335	»	4,315	»
4,335	»	4,315	»
4,335	»	4,315	»
4,3375	»	4,315	»
4,3375	»	4,315	»
4,3375	»	4,315	среднее
4,3325	»		
4,3325	»		
4,3325	»		
4,335	среднее		
— 4,315			
0,020°	пониженіе		

Р.	С.	А.	М.	Золы.
14,503	0,02	0,001365	13919	0,57%

3 порція. 5 бѣлковъ изъ завѣдомо свѣжихъ яицъ обработаны по способу Аронштейна (безъ подкисленія HCl), діализаторъ простой, діализъ [1]) продолжался *3 дня* при температурѣ 7°—10° С. *Сгущеніе 4 дня.* Реакція ясно-кислая. Зола имѣетъ нейтральную реакцію. При сгущеніи въ пустотѣ вслѣдствіе сравнительно низкой внѣшней температуры и холода отъ испаренія растворъ замерзъ, выдѣливъ *незначительную корочку кристалловъ*, при изслѣдованіи подъ микроскопомъ оказавшихся *ложными.* Зола содержитъ больше SO_3, чѣмъ зола какой-либо другой порціи. Количественный анализъ золы далъ:

$CaSO_4$—38,88% (прямое опредѣленіе)
$Ca_3(PO_4)_2$—61,12% (изъ разности)
100,00

[1]) Для діализа раздѣлена на 2 части, взято 2 сорта тоннаго продажнаго пергамента, причемъ діализъ окончился почти одновременно: разница въ нѣсколько часовъ.

Digitized by Google

Порція раздѣлена на четыре части.

a) Сгущалась при 35° С. 20 часовъ. Реакція слабо-кислая. Замораживаніе дало:

Вода.		Бѣлокъ.
4,1275	безъ муфты	4,08
4,125	съ муфтой	4,0775
4,125	»	4,0775
4,125	»	4,0775
4,125	»	4,075
4,125	»	4,075
4,125	»	4,075
4,125	»	4,0775
4,125	»	4,0775
4,125	»	4,075
4,125	»	4,075
4,125	среднее	4,07625 среднее
— 4,07625		
0,04875	пониженіе	

Р.	С.	А.	М.	Золы.
24,9333	0,04875	0,001955	9708	0,66%

Три послѣдующихъ части сгущены въ пустотѣ надъ H_2SO_4.

b)

Вода.		Альбуминъ.	
4,1275	безъ муфты	4,07	безъ муфты
4,125	съ муфтой	4,0875	съ муфтой
4,125		4,0875	
4,125		4,0875	
4,125		4,0875	
4,125		4,0875	
4,125		4,0875	
4,125	среднее	4,09	
— 4,08785		4,08785	
0,03715	пониженіе		

Digitized by Google

c)

Вода.		Растворъ альбумина.	
4,125	безъ муфты	4,05	безъ муфты
4,125	съ муфтой	4,065	съ муфтой
4,125		4,065	
4,125		4,0625	
4,125		4,0625	
4,1225		4,0625	
4,1225		4,0625	
4,1225		4,0675	
4,1275		4,0675	
4,1275		4,0675	
4,1275		4,0675	
4,125	среднее	4,065	
— 4,065			
0,060	пониженіе		

d)

Вода.		Растворъ бѣлка.	
4,125	безъ муфты	4,10	безъ муфты
4,125	съ муфтой	4,0975	съ муфтой
4,125		4,0975	
4,125		4,0975	
4,125		4,0975	
4,125		4,0975	
4,1250	среднее	4,0975	
— 4,0965		4,0975	
0,0285	пониженіе	4,095	
		4,095	
		4,095	
		4,0965	среднее

	P.	C.	A.	M.	Золы.
b)	26,1188	0,03715	0,001422	13362	0,66%
c)	44,4872	0,06000	0,001348	14095	
d)	23,1870	0,02850	0,001229	15459	
				14305	среднее

4 порція. 6 бѣлковъ изъ завѣдомо свѣжихъ яицъ обработаны по способу Аронштейна (подкислены *HCl*). Баттарея изъ фильтровъ-діализаторовъ. Діализъ продолжался *6 сутокъ* при температурѣ 7°—10° R., дестиллированной воды 17 бутылей. Хлоръ исчезъ черезъ *3 сутокъ*. Реакція полученнаго діализата почти сред-

Digitized by Google

няя (слабо-кислая), отъ алкоголя осадокъ и опалесценція, при кипяченіи небольшой свертокъ и сильно опализирующій растворъ. Сгущался въ пустотѣ надъ H_2SO_4 *5 сутокъ*, реакція концентрированнаго раствора кислая.

Растворъ альбумина.		Вода.	
4,0775 безъ муфты		4,135 безъ муфты	
4,09		4,13	
4,09		4,13	
4,09—4,085		4,13	съ муфтой;
4,085	съ муфтой;	4,13	холодильн.
4,0875—4,085	холодильн. смѣсь	4,1275	смѣсь
4,09—4,0875	—6—5°;	4,13	—6—5°;
4,085		4,13—4,1275	
4,09—4,085		4,13	среднее
4,09—4,0875	среднее 4,087875	4,1275	4,129375
4,09		4,13	

4,129375
— 4,087875
0,041500 пониженіе,

раствора альбумина 5,8251, сухаго альбумина 1,3563, золы 0,0054, откуда:

Р.	С.	А.	М.	Золы.
30,35	0,0415	0,001367	13899	0,41%

Зола́ блестяще-бѣлаго цвѣта, содержитъ главнымъ образомъ $Ca_3(PO_4)_2$, SO_3 мало, Fe_2O_3 слѣды. Хлора нѣтъ.

5 порція. 4 бѣлка изъ завѣдомо свѣжихъ яицъ обработаны по способу Михайлова: осаждены и промыты 5 разъ въ продолженіи *4-хъ дней*; діализаторъ простой; діализъ *5 дней* и 9 перемѣнъ воды; реакція почти нейтральная (ближе къ слабо-кислой). Полученный растворъ поставленъ въ пустоту надъ H_2SO_4. Но черезъ трое сутокъ отдѣлена $^1/_4$ часть раствора и поставлена сгущаться въ воздушную баню *при 35°—40° С.* Черезъ двое сутокъ она превратилась въ *сплошной студень* кислой реакціи (чего для другихъ порцій не было замѣчено), при нагрѣваніи не растворявшійся въ водѣ: вода вызывала побѣлѣніе студня.

Большая часть раствора при сгущеніи (*7 дней*) въ безвоздушномъ пространствѣ надъ H_2SO_4 при +5+10° С. на 7-й день

Digitized by Google

вымерзла [1]), выдѣливъ на поверхности *массу блестящихъ пластинокъ*, очень похожихъ на кристаллы, но при изслѣдованіи подъ микроскопомъ оказавшихся *ложными* кристаллами. Концентрированнаго раствора реакція — слабо-кислая. При нагрѣваніи — свертокъ, алкоголь—осадокъ. Замораживаніе въ аппаратѣ Бекмана дало:

Вода.		Альбуминъ α)	
4,1175		4,0775	
4,115		4,0775	всѣ
4,1175	всѣ съ муфтой;	4,0775	съ муфтой;
4,1175—4,115	холодильн. смѣсь	4,0775—4,075	холодильн.
4,115	—5,5°—4°;	4,075	смѣсь
4,1175		4,075	—5—4°;
4,115	среднее 4,11638	4,075	
4,115	— 4,07588	4,0775	среднее
4,115	пониженіе 0,04050	4,0775	4,07588
4,115		4,07	

Часть раствора α оставлена для опредѣленія концентраціи, другая часть разбавлена водой до того же объема и на слѣдующій день подвергнута замораживанію въ аппаратѣ Бекмана:

Вода	Растворъ альбумина β)	
4,1175	4,09 безъ муфты	
4,12	4,0875	
4,12	4,0925	
4,12	4,0925	
4,1175	4,09	
4,12	4,09	съ муфтой;
4,1175	4,09	холодильн. смѣсь
4,1175	4,0925	—5—4°;
4,1175	4,09	
4,1175	4,09	
всѣ съ муфтой;	4,0925	среднее 4,09068
холодильн. смѣсь—5—4°;	4,09	
среднее 4,11850		
— 4,09068		
0,02782 пониженіе		

[1]) Вслѣдствіе большаго разрѣженія пространства и низкой температуры быстрое испареніе и еще большее пониженіе температуры, а отсюда вымерзаніе раствора и образованіе ложныхъ кристалловъ.

Digitized by Google

α) Раствора альбумина 4,0402, сухаго альбумина 1,2749, золы 0,0031, откуда:

Р.	С.	А.	М.	Золы.
46,10	0,0405	0,0008785	21627	0,24%.

β) Раствора альбумина 3,852, сухаго альбумина 0,9486, золы 0,0021, откуда:

Р.	С.	А.	М.	Золы.
32,67	0,02782	0,0008516	22310	0,24%.

Въ золѣ найдена CaO, P_2O_5 и SO_3, причемъ *зола сплавилась*, чего раньше не замѣчалось. Хлора нѣтъ.

Въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло несомнѣнно съ студенистой модификаціей альбумина, имѣющей меньшій коэффиціентъ пониженія, что и подтверждаетъ аналогію этой модификаціи съ высшими коллоидами, особенно SiO_2, для которой тоже извѣстны и были получены студенистыя модификаціи (гидрогели).

Этимъ и закончены были опыты, числовые результаты каковыхъ сопоставлены съ слѣдующей таблицѣ:

	Порція.	По способу.	Въ работѣ дней.	Р.	С.	А.	М.	Золы въ %.
Растворимый альбуминъ....	1	Михайлова.	20	15,60	0,02	0,001276	14890	0,30
	2	Аронштт.	6	14,503	0,02	0,001365	13919	0,57
	3 b	—	7	26,1188	0,03715	0,001422	13362	} 0,66
	— c	—	—	44,4872	0,06	0,001348	14095	
	— d	—	—	23,187	0,0285	0,001229	15459	
	4	—	11	30,35	0,0415	0,001367	13899	0,41
					среднее	0,0013345	14270	
Нагрѣтый до 35° С...	3 a	—		24,9333	0,04875	0,001955	9708	0,66
Студенистая, болѣе или менѣе полимеризировавшаяся модификація альбумина..	5 α	Михайлова.	16	46,10	0,0405	0,0008785	21627	} 0,24
	— β	—	—	32,67	0,02782	0,0008516	22310	

Итакъ, экспериментальныя данныя приводятъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

Попытки получить *растворимый, беззольный яичный альбуминъ* оказались успѣшны относительно перваго условія: полученъ

Digitized by Google

растворимый альбуминъ, но всегда содержавшій золу отъ 0,24% до 1,01%. Абсолютно беззольное вещество, вѣроятно, получить невозможно: озоляя альбуминъ, полученный по способу Михайлова, удалось получить минимумъ 0,24% золы, по способу Ароншгейна — минимумъ 0,41%, относя къ сухому веществу.

Концентрированные растворы яичнаго альбумина замерзаютъ замѣтно ниже воды. Это пониженіе для раствора 44,5 на 100 достигаетъ 0,06°.

Концентрація эта представляетъ, повидимому, почти предѣлъ растворимости альбумина при 0°. потому что при опредѣленіи температуры замерзанія, когда приходилось, какъ всегда бываетъ, нѣсколько переохлаждать жидкость для образованія кристалловъ льда, часть альбумина выдѣлялась изъ раствора, но затѣмъ при повышеніи температуры ближе къ 0° снова растворялась.

Коэффиціентъ пониженія концентрированныхъ растворовъ альбумина *не зависитъ отъ концентраціи и золы*, для первой въ предѣлахъ 14,5—44,5 на 100 воды, для второй въ предѣлахъ 0,3—0,66%, причемъ колебанія его находятся въ предѣлахъ 0,001229—0,001422, а въ среднемъ 0,0013345. Тоже замѣчается и для студенистой модификаціи, причемъ, *какъ и слѣдовало ожидать*, онъ представляетъ величины *меньшія*, чѣмъ для модификаціи растворимой.

Нагрѣваніе растворовъ альбумина до 35—40° С. увеличиваетъ коэффиціентъ пониженія.

Въ такихъ химически подвижныхъ тѣлахъ, какъ альбуминъ, измѣненія возможны въ двухъ направленіяхъ: или *распаденіе*, или *полимеризація* (оплотнѣніе). Коэффиціентъ A, показывая степень того и другаго, характеризуетъ то или другое измѣненіе вещества, а потому самый методъ Рауля можетъ примѣняться съ аналитическими цѣлями.

Молекулярный вѣсъ растворимаго альбумина, вычисленный по формулѣ: $M = \frac{19}{A}$, будетъ 14270, принимая молекулярное пониженіе для воды=19 [1]). Вычисленный молекулярный вѣсъ студенистой модификаціи=21968.

---

[1]) Еще въ предварительномъ сообщеніи было высказано предположеніе, что молекулярный вѣсъ яичнаго альбумина не особенно великъ. Предположеніе это основано было, главнымъ образомъ, на отсутствіи способности растворовъ альбумина свертываться при полномъ замораживаніи,—способности, которой обладаютъ растворы коллоидовъ съ несомнѣнно очень большимъ молекулярнымъ вѣсомъ (SiO_2. Fe_2O_3, растворимый крахмалъ). Ж. Р. Ф. Х. О. т. XXI, вып. 9, ст. А. Сабанѣева.

Digitized by Google

Такъ какъ по Михайлову альбуминъ даетъ непрерывный рядъ продуктовъ оплотнѣнія (полимеризаціи) частицы его, то является весьма вѣроятнымъ предположеніе, что молекулярный вѣсъ высшихъ членовъ этого ряда, т. е. алкогольныхъ и тепловыхъ свертковъ, по аналогіи съ кремневой кислотой, очень высокъ, приближаясь къ соотвѣтствующимъ модификаціямъ этой послѣдней.

Діализированные растворы альбумина всегда слабо-кислы на лакмусъ.

Качественный анализъ золы изслѣдованныхъ порцій альбумина (какъ по Михайлову, такъ и по Аронштейну) показалъ, что составъ ея во всѣхъ случаяхъ одинаковъ: щелочей и хлора не содержитъ; въ составъ ея главнымъ образомъ входятъ фосфорнокислый и сѣрнокислый кальцій, слѣды желѣза, а въ одномъ случаѣ и марганца. Реакція ея средняя.

Высушенная при 100° С. до постояннаго вѣса простая яичная бѣлковина оставляетъ, при озоленіи ея, 5,96% золы, относя къ сухому веществу, главную массу каковой составляютъ хлориды. Было замѣчено, что хлориды діализомъ отмываются очень легко (уже черезъ двое сутокъ въ диффузатѣ нѣтъ и слѣдовъ хлора); остающійся же трудно отмываемый минимумъ удерживается діализатомъ несмотря на подкисленіе его, продолжительность діализа [1]), вліяющую на уменьшеніе ея, и непрерывную смѣну промывныхъ водъ. Этотъ минимумъ удерживается бѣлкомъ *очень прочно* и самая прочность связи указываетъ не на простую примѣсь его, потому что въ противномъ случаѣ онъ діализомъ вымывался бы. Вѣроятнѣе предположить, что онъ находится въ видѣ альбумината, именно альбумината кальція и фосфорной кислоты, растворенного въ массѣ альбумина, чѣмъ и объясняется тотъ фактъ, что зола, какъ сказано выше, въ извѣстныхъ предѣлахъ, замѣтно не вліяетъ на депрессію. Если молекулярный вѣсъ альбумина = 14270, то молекула альбумината кальція = (14270—2)+40 = 14308. Разность = 38 настолько ничтожна, что на пониженіе она не должна вліять, тѣмъ болѣе, что и самый методъ приблизителенъ.

Несвертываемость растворовъ альбумина отъ алкоголя и болѣе или менѣе сильнаго нагрѣванія—понятіе прежде всего условное и примѣнимо только къ разжиженнымъ и діализированнымъ растворамъ его: болѣе или менѣе концентрированные растворы (даже энергично діализированнаго альбумина) отъ дѣйствія вышеназван-

---

[1]) Причемъ количество діализата увеличивается.

Digitized by Google

ныхъ агентовъ всегда переходятъ въ болѣе или менѣе разбухающія студенистыя модификаціи и наконецъ даютъ настоящіе тепловые и алкогольные свертки.

Въ разжиженныхъ растворахъ свертываемость не пропадаетъ черезъ 48—15 часовъ послѣ начала діализа, но всегда (за малыми исключеніями) уменьшается въ зависимости отъ продолжительности діализа. Затѣмъ при болѣе продолжительномъ діализѣ, она появляется вновь въ значительно меньшей степени и черезъ нѣкоторое время пропадаетъ несмотря на (а можетъ быть и вслѣдствіе) загниваніе [1]) раствора.

Есть основаніе предполагать, что *свертываемость—характернѣйшее свойство альбумина* (Wurtz), увеличивающееся и проявляющееся главнымъ образомъ въ присутствіи *солей*, а также зависящее отъ продолжительности діализа, концентраціи растворовъ альбумина, степени нагрѣванія и загниванія. Растворимость альбумина находится въ зависимости отъ степени полимеризаціи его частицы, но не зависитъ отъ количества золы.

Теорія разбуханія не примѣнима къ *растворимому* альбумину. Но несомнѣнно существованіе *мало растворимыхъ* и наконецъ разбухающихъ модификацій его.

Наиболѣе совершеннымъ, удобнымъ и скорымъ способомъ полученія растворимаго альбумина слѣдуетъ считать методъ Грэма (Аронштейна), такъ какъ полученный помощью его альбуминъ химически и физически не измѣненъ. Что же касается другихъ, то, за исключеніемъ Михайлова, получаемый помощію ихъ альбуминъ, вѣроятно, или уже болѣе или менѣе измѣнился, или содержитъ примѣси веществъ, которыми былъ обработанъ. Методъ Гарнака интересенъ въ смыслѣ наименьшаго количества золы, и весьма вѣроятно, что получаемый по его способу альбуминъ измѣненъ химически и физически.

Резюмировавъ экспериментальную часть изслѣдованія, мнѣ остается напомнить главныя литературныя данныя относительно процентнаго состава, формулы и молекулы альбумина въ хронологическомъ порядкѣ и, сопоставивъ ихъ съ вышеприведенными заключеніями, сдѣлать окончательные выводы, что и будетъ содержаніемъ слѣдующихъ двухъ главъ.

---

[1]) Большая или меньшая степень свертываемости загнившихъ разжиженныхъ, діализированныхъ растворовъ объясняется присутствіемъ въ нихъ углекислаго аммонія, являющагося какъ продуктъ разложенія альбумина.

Digitized by Google

III.

Историческій очеркъ работъ, касающихся процентнаго состава, формулы и молекулы яичнаго альбумина (и нѣкоторыхъ другихъ протеиновыхъ веществъ).

Бѣлковыя вещества животнаго происхожденія уже давно знакомы химикамъ.

Но въ половинѣ прошлаго столѣтія *Beccaria* впервые приготовилъ клеберъ изъ зерноваго хлѣба (Cerealien); позднѣе *Taddei*, изслѣдуя его составъ, нашелъ въ немъ два вещества: нерастворимое въ алкоголѣ—фибринъ и растворимое—клей или глютинъ. *Scheele*, *Fourcroy*, *Einhof* и другіе наблюдали свертываемость бѣлковины растительныхъ соковъ при кипяченіи. *Braconnot* мы обязаны первыми опытами относительно растительнаго альбумина (легуминъ). Прибавимъ еще имена *Proust*'а и *Vogel*'я, вмѣстѣ съ предъидущими наблюдавшихъ распространеніе бѣлковыхъ веществъ въ растеніяхъ и указавшихъ сходство ихъ съ соотвѣтствующими веществами животнаго происхожденія и сходство этихъ послѣднихъ между собою.

Первые элементарные анализы этихъ веществъ сдѣланы въ 1811 году Ге-Люссакомъ и Тенаромъ, а затѣмъ позднѣе Мульдеромъ, Шереромъ, Jones'омъ, Dumas и Cahours'омъ, Boussingault. Позднѣе *Либихъ* своими глубокими изысканіями въ особенности указалъ на большое сходство бѣлковыхъ веществъ растительнаго и животнаго происхожденія.

Вообще первая половина настоящаго столѣтія отмѣчена особеннымъ оживленіемъ въ области изслѣдованій названныхъ веществъ. Что же такъ влекло химиковъ названной эпохи въ эту область изслѣдованій?

Припомнимъ, что органическая химія еще не существовала какъ наука, а количество органическихъ соединеній, добытыхъ изъ живыхъ организмовъ, было ничтожно. Мочевина хотя и была получена Вёлеромъ синтетическимъ путемъ въ 1828 году, но Берцеліусъ считалъ ее переходнымъ звеномъ между органическими и неорганическими тѣлами. Бѣлковиннымъ веществамъ приписывали первостепенное участіе въ жизненныхъ проявленіяхъ растеній и животныхъ, и это обстоятельство въ связи съ мнѣніемъ, что обра-

Digitized by Google

зованіе веществъ органическихъ изъ неорганическихъ происходитъ исключительно въ живыхъ организмахъ подъ вліяніемъ особой vis vitalis, не могло остаться безъ вліянія на химиковъ-мыслителей того періода. Отсюда естественно должно было вытекать убѣжденіе, что изученіе бѣлковинныхъ веществъ есть одно изъ необходимѣйшихъ условій всякаго успѣха въ генетической исторіи органическихъ веществъ, столь важной для теоріи всей химіи и, какъ казалось, столь различной отъ образа происхожденія тѣлъ неорганическихъ. «Открытіе причины этого различія между ролью стихій въ мертвой природѣ и въ живыхъ тѣлахъ», сказалъ Берцеліусъ въ 1837 году, «было бы ключемъ къ теоріи органической химіи».

Отсюда ясно, что помимо значенія для физіологіи, медицины и естественной исторіи, главнымъ условіемъ вниманія химиковъ къ бѣлковиннымъ веществамъ была зависимость успѣховъ органической химіи отъ изученія этихъ веществъ.

Было высказано предположеніе, что бѣлковинныя вещества, представляя только модификацію одной и той же матеріи, отличаются между собой небольшимъ содержаніемъ минеральныхъ элементовъ. Извѣстно было уже, что бѣлковинныя вещества, находимыя въ животныхъ организмахъ, большею частію приготовляются въ растеніяхъ, претерпѣвая въ тѣлѣ животныхъ болѣе глубокія измѣненія. Недоставало только широкаго обобщенія, которое и было дано голландскимъ ученымъ *Мульдеромъ* въ 1838 году.

Я говорю о знаменитой *теоріи протеина* [1]), встрѣтившей у современниковъ еще небывалый, блестящій пріемъ, сразу попавшей подъ покровительство и защиту Берцеліуса, находившагося тогда въ апогеѣ своего авторитета и славы. Значеніе и роль этой теоріи состояли въ томъ, что она *формулировала* опредѣленнымъ образомъ *химическій составъ бѣлковинныхъ тѣлъ* вообще и *яичнаго альбумина* въ частности. Въ чемъ же состояла эта теорія?

Вещество, названное Мульдеромъ протеиномъ [2]), было приготовляемо еще въ прошломъ столѣтіи и тѣмъ же методомъ, который употреблялъ Мульдеръ, т.-е. раствореніемъ бѣлковинныхъ веществъ (клебера, казеина, бѣлка) въ щелочахъ и осажденіемъ этого раствора кислотами; при этомъ было замѣчено, что изъ бѣлковиннаго вещества выступаетъ сѣра въ видѣ H_2S (Шеле—относительно ка-

---

[1]) Теорія протеина изложена по диссертаціи Н. Лисовскаго „Формулы протеинидовъ по (первоначальной) теоріи Мульдера". Москва, 1862, представляющей полный сводъ литературы этого вопроса.

[2]) Πρωτεῖος, primarius—Мульдеръ.

Πρωτεύω, первенствую, занимаю первое мѣсто—Берцеліусъ.

Digitized by Google

зеина и яичнаго бѣлка), а осадокъ отличается, по физическимъ свойствамъ, отъ первоначальнаго вещества (Macquer, Fourcroy—относительно клебера).

Естественныя бѣлковинныя вещества содержатъ различныя количества неорганическихъ солей, преимущественно фосфорнокислыхъ, сѣрнокислыхъ и хлористыхъ металловъ щелочныхъ земель и щелочей; кромѣ того *свободные* сѣру и фосфоръ. Родовое сходство бѣлковинныхъ веществъ заключается въ томъ, что углеродъ, водородъ, азотъ и кислородъ этихъ веществъ соединены между собой въ особое тѣло или ближайшую составную часть, названную протеиномъ. Видовыя особенности зависятъ отъ содержащихся въ этихъ веществахъ различныхъ количествъ сѣры или сѣры и фосфора, а также солей. Эти отношенія объясняются слѣдующими Мульдеровыми формулами:

протеинъ $= \overline{P}r = C_{40}H_{62}N_{10}O_{12} = 5529,5$ [1])

кристаллинъ ..... $= 15\overline{P}r + S$

казеинъ ..... $= 10\overline{P}r + S$

растительный клей..... $= 10\overline{P}r + S_2$

фибринъ..... $= 10\overline{P}r + SP$

бѣлковина куриныхъ яицъ .. $= 10\overline{P}r + SP = 55692,61$

бѣлковина кровяной сыворотки. $= 10\overline{P}r + S_2P$.

Различіе между фибриномъ и бѣлковиной яицъ по Мульдеру зависѣло отъ соединенныхъ съ этими веществами солей. Кромѣ того при кипяченіи съ водой на воздухѣ, по Мульдеру, фибринъ превращается сперва въ двуокись, а потомъ въ тріокись протеина; тогда какъ яичная бѣлковина переходитъ прямо въ тріокись протеина. При раствореніи въ водномъ растворѣ KOH (50° С.) вещества эти *лишаются сѣры и фосфора*, переходя въ протеинъ; при слабомъ пересыщеніи этого раствора уксусной кислотой, получается осадокъ, не содержащій солей (выдѣленіе H_2S—Мульдеръ); этотъ осадокъ—*протеинъ, не содержитъ сѣры*. Таковы главнѣйшіе результаты Мульдера, служившіе основаніемъ *первоначальной* теоріи протеина.

Либихъ и Шереръ (1841), а затѣмъ Дюма и Кагуръ (1842),

---

[1]) Этимъ формуламъ соотвѣтствуютъ слѣдующіе эквиваленты: $C = 76,437$; $H = 6,2398$; $N = 88,518$; $O = 100$; $S = 201,17$; $P = 196,16$.

Digitized by Google

повторивъ опыты Мульдера, установили нѣсколько иныя формулы протеина, хотя близко подходившія къ формулѣ Мульдера. Послѣдняя пользовалась у современниковъ особымъ предпочтеніемъ.

Доказательства справедливости теоріи Мульдера заключались только въ тѣхъ результатахъ, которые были получены, отчасти другими химиками, но преимущественно самимъ Мульдеромъ, при изслѣдованіи процентнаго и атомистическаго состава бѣлковинныхъ веществъ и протеина, посредствомъ обыкновеннаго элементарнаго анализа и опредѣленія вѣса атома (въ прежнемъ смыслѣ) химическимъ путемъ. На эту существенную часть опоръ Мульдеровой теоріи и направилась критика, когда она, послѣ перваго обаянія, порожденнаго заманчивымъ новымъ ученіемъ, приняла характеръ болѣе спокойнаго вниманія ко взаимному соотношенію фактовъ. Такимъ образомъ возникъ знаменитый споръ [1]) (1846) между Мульдеромъ, сторону котораго держалъ Берцеліусъ, съ одной стороны и Либихомъ и Н. Лясковскимъ съ другой -- по вопросу о содержаніи сѣры въ протеинѣ. Въ спорѣ приняли участіе Рюлингъ, Вальтеръ, Вердель и Кемпъ. Споръ былъ рѣшенъ третейскимъ судомъ (1847) именно Флейтманомъ и Беншомъ (также de-Vry), окончательно установившими, что *Мульдеровъ протеинъ содержитъ сѣру.*

Изъ результатовъ Флейтмана кромѣ того должно было заключить, что сѣра содержится *въ бѣлковинѣ* въ двоякомъ состояніи: одна часть этой сѣры выступаетъ изъ бѣлковиннаго вещества при обработкѣ послѣдняго растворомъ *KOH* (цистинъ) [2]), и присутствіе этой сѣры открывается въ калійномъ растворѣ бѣлковины солями свинца и серебра (сѣрнистые металлы, sulfid). Впослѣдствіи (1848) Флейтманъ опредѣлилъ количество этой сѣры въ фибринѣ, кристаллинѣ, кровяной бѣлковинѣ, казеинѣ и кожицѣ яицъ [3]). Другая часть сѣры не выступаетъ при названныхъ условіяхъ и не даетъ означенныхъ реакцій. Эта сѣра открывается въ видѣ сѣрной кислоты, послѣ сожженія съ селитрой (Redtenbacher—тауринъ) бѣл-

---

[1]) Литература спора находится въ Annalen der Chemie und Pharmacie за 1846 и 1847 года, а также въ диссертаціи Н. Лясковскаго, указанной выше.

[2]) Цистинъ

$$\begin{array}{l} S-C\begin{cases} CH_2 \\ NH_2 \\ COOH \end{cases} \\ \quad | \\ S-C\begin{cases} COOH \\ NH_2 \\ CH_2 \end{cases} \end{array}$$

[3]) Annal. der Chemie u. Pharm. LXVI, 380, 1848.

Digitized by Google

ковиннаго вещества, предварительно освобожденнаго, черезъ обработку ѣдкимъ кали, отъ другой сѣры (тауринъ, Sulfat).

Такъ какъ для протеина, вопросъ о несодержаніи въ немъ сѣры былъ вопросъ жизненный, то при отрицательномъ отвѣтѣ протеинъ утратилъ вещественность, ставъ созданіемъ спекуляціи и все зданіе протеиновой теоріи распалось само собой.

Въ то же время Лясковскій (и другіе) доказалъ несостоятельность протеиновой теоріи, независимо отъ результатовъ, полученныхъ при отысканіи сѣры въ протеинѣ, найдя, что формулы, построенныя Мульдеромъ для бѣлковинныхъ веществъ, разсматриваемыя какъ эмпирическія, *не согласуются съ результатами анализа*, указавъ кромѣ того на несравнимость между собой результатовъ элементарнаго анализа бѣлковинныхъ веществъ (произведенныхъ съ 1810 по 1844), такъ какъ проценты элементовъ, входящихъ въ составъ ихъ, вычислены при помощи различныхъ коэффиціентовъ: въ періодъ времени съ 1810 по 1844 г. измѣнялись нетолько опытные методы количественнаго опредѣленія отдѣльныхъ элементовъ, но и коэффиціенты, помощію которыхъ доходили до чиселъ, выражавшихъ элементарный составъ органическихъ веществъ.

Послѣ паденія первоначальной теоріи протеина Мульдеръ принялъ новую, нѣсколько измѣнивъ самую формулу протеина, причемъ по этой новой теоріи протеинъ образуетъ съ кислородомъ окиси; съ водой гидраты; съ сѣрноватистой кислотой—то̀, что прежде называлось протеиномъ; съ сульфамидомъ (SN_2H_4) и фосфамидомъ ($P_2N_2H_4$)—бѣлковину и подобныя протеиновыя соединенія. При обработкѣ бѣлковины KOH, происходитъ взаимодѣйствіе между этими амидами и водой; вслѣдствіе этого взаимодѣйствія происходятъ NH_3 и кислоты сѣрноватистая и фосфорноватистая. При этомъ, по Мульдеру, амміакъ освобождается, фосфорноватистая кислота соединяется съ кали, а сѣрноватистая кислота, въ большей или меньшей степени,—съ протеиномъ. Формулы новой теоріи были употребляемы нѣкоторыми химиками для обозначенія раціональнаго состава бѣлковинныхъ веществъ и продуктовъ ихъ разложенія; вообще же, не смотря на обширность новыхъ работъ Мульдера для защиты своей теоріи и поддержку Берцеліуса, протеиновой теоріи былъ нанесенъ почти смертельный ударъ и наконецъ Либеркюнъ (1852) окончательно призналъ, что Mulder's hypothetisches Sulfamid zur Aufstellung der Formel wird entbehrlich.

Между новыми работами Мульдера [1]) есть между прочимъ эле-

[1]) Mulder, Journal für prakt. Chemie 44, 489.

Digitized by Google

ментарный анализъ яичнаго альбумина (см. таблицу) съ болѣе высокимъ содержаніемъ сѣры—1,6% и соотвѣтствующая найденному процентному составу эмпирическая формула $C_{180}N_{22}H_{139}S_2O_{60}$, или, выразивъ ее употребляемыми въ настоящее время атомными вѣсами: $C_{180}N_{44}H_{278}S_2O_{60}$, въ которой уже, повидимому, принятъ во вниманіе двойственный характеръ сѣры. Протеиновая теорія была не первой попыткой установленія формулъ протеинидовъ: еще до Мульдера процентный составъ бѣлковины яицъ былъ опредѣленъ Gay-Lussac'омъ и Thenard'омъ. Для выясненія же знаменитаго спора относительно содержанія сѣры въ протеинѣ были произведены новые элементарные анализы, въ особенности опредѣленія количества сѣры, для бѣлковинныхъ веществъ вообще и для яичнаго альбумина въ частности. Въ прилагаемой таблицѣ приведены элементарные анализы яичной бѣлковины, произведенные Gay-Lussac'омъ и Thenard'омъ [1]), Мульдеромъ [2]), Шереромъ [3]), Дюма и Кагуромъ [4]), Вурцемъ [5]), Hruschauer'омъ [6]), Рюлингомъ [7]), Верделемъ [8]) Либеркюномъ [9]). Приведенныя данныя,—за исключеніемъ чиселъ Вурца, относящихся къ растворимому альбумину,—всѣ относятся къ свернувшейся яичной бѣлковинѣ, обработанной водой и алкоголемъ, или же къ осажденной алкоголемъ, затѣмъ промытой имъ же, водой и эфиромъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ передъ осажденіемъ бѣлковина подкислялась нѣсколькими каплями соляной кислоты. Либеркюнъ анализировалъ тоже свернувшійся альбуминъ, но для полнаго удаленія хлористаго натрія и фосфорнокислаго кальція (золы) приготовлялъ *альбуминатъ калія*, который, *по возможности безъ доступа атмосфернаго воздуха*, вымывалъ холодной водой до исчезновенія щелочной реакціи промывныхъ водъ на лакмусъ. Промытую массу растворялъ въ кипящей водѣ или кипящемъ алкоголѣ и растворъ осаждалъ уксусной или фосфорной кислотой. Промытый осадокъ, при озоленіи, не оставлялъ вѣсомаго остатка. Какъ высушенное, такъ и влажное вещество замѣтно не отличалось отъ

---

[1]) Gay-Lussac et Thenard, Annales de Chimie, LXXIV, 47, 1810.
— Recherches physico-chimiques, faites etc. par M.M. Gay-Lussac et Thenard, Paris, 1811, tome II, pag. 265, 328—334.
[2]) Мульдеръ, Annal. der Pharm. XXVIII, 74.
— Journ. für prakt. Chem. XVI, 133—135.
[3]) Шереръ, Ann. der Chem. u. Pharm. XL, 1, 1841.
[4]) Dumas et Cahours, Ann. de Chim. et de Phys. (3) VI, 400, 1842.
[5]) Wurtz, Ann. de Chim. et de phys. (3) XII, 217, 1844.
[6]) Hruschauer, Ann. der Chem. u. Pharm. XLVI, 348.
[7]) Рюлингъ, Ann. der Chem. u. Pharm. LVIII, 301.
[8]) Verdeil, Ann. der Chem. u. Pharm. LVIII, 317.
[9]) N. Lieberkühn, Ann. der Phys. u. Chem. von Poggendorff, Band 86, 117. 1852.

Digitized by Google

свернувшагося яичнаго альбумина. Для полнаго удаленія фосфора (фосфорнокислой извести) Либеркюнъ обработывалъ яичную бѣлковину концентрированной $C_2H_4O_2$ и полученный студень (Gallerte) послѣдовательно промывалъ $C_2H_4O_2$ и водой. Полученное вещество содержало лишь слѣды фосфорной кислоты, вѣроятно, вслѣдствіе неполнаго промыванія. Полученныя такимъ образомъ вещества, высушенныя при 130° С., подвергнуты элементарному анализу.

Сѣру Либеркюнъ первоначально опредѣлялъ методомъ, употреблявшимся Рюлингомъ и Верделемъ, т. е. сжиганіемъ вещества съ KNO_3 и Na_2CO_3 (Redtenbacher) [1]) и, сравнительно съ своими предшественниками, получивъ меньшій процентъ ея—1,55%, прибѣгъ къ способу Heintz'a, по которому и получилъ удовлетворительные результаты—1,83% ея (см. таблицу). На основаніи приведенныхъ результатовъ онъ вычислилъ извѣстную формулу $C_{72}H_{56}N_9O_{22}S$ или, выразивъ ее атомными вѣсами, употребляемыми въ настоящее время,—$C_{72}H_{112}N_{18}O_{22}S = 1612$. Вотъ что говоритъ Либеркюнъ [2]) относительно приведенныхъ результатовъ: «Diese Resultate stimmen im Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Stickstoff- mit den von Mulder, Scherer, Rüling gewonnenen im Allgemeinen überein, ergeben aber den Schwefelgehalt etwas höher und negiren den Phosphorgehalt gänzlich. *Die gefundenen Mengen Schwefel gestatten, als constanten Gehalt, 2 Proc. anzunehmen*, und wird dadurch Mulder's hypothetisches Sulfamid zur Aufstellung der Formel entbehrlich». Формула эта и до настоящаго времени имѣетъ первенствующее значеніе, служа исходной точкой всѣхъ послѣдующихъ попытокъ этого рода.

Еще въ *третьемъ изданіи* извѣстныхъ «Chemische Briefe» [3]) (вѣроятно одновременно съ Либеркюномъ) Либихъ даетъ формулы составныхъ частей животнаго организма (Bestandtheile des thierischen Körpers), располагая ихъ въ рядъ по количеству эквивалентовъ углерода на 1 эквивалентъ азота. Яичный, сывороточный альбумины, фибринъ, казеинъ и хондринъ отнесены въ одну группу, гдѣ *на одинъ эквивалентъ азота приходится 8 эквивалентовъ углерода*. Яичному альбумину присвоена слѣдующая фор-

---

[1]) Напомню кстати, что кромѣ метода Redtenbacher'a въ то время употреблялся также методъ Liebig'a-Weidenbusch'a, состоявшій въ одновременномъ дѣйствіи крѣпкой HNO_3 и $BaNO_3$, при осторожномъ нагрѣваніи, на вещества содержащія сѣру (Ann. der Chem. u Pharm. Bd. 61, 1847).

[2]) Poggendorffs Annalen der Physik u. Chemie Bd. 86, 1852, S. 121.

[3]) Gmelin-Kraut, Handbuch der organischen Chemie, Heidelberg, 1870, Band 4, Abtheilung 3, Seite 2201; за неимѣніемъ 3-го изданія „Chemische Briefe", цитирую по изданію 1865 года, стр. 325—327.

Digitized by Google

мула: $S_3N_{27}C_{216}H_{169}O_{63}$ или, выразивъ ее употребляемыми въ настоящее время атомными вѣсами: $S_3N_{54}C_{216}H_{338}O_{68}$.

Интересно, что формула эта представляется кратной формулѣ Либеркюна:

$$\frac{C_{216}H_{338}N_{54}O_{68}S_3}{C_{72}H_{112}N_{18}O_{22}S} = 3,$$

т. е. втрое больше ея.

Затѣмъ Schwarzenbach [1]) (1865), прокаливая платиновый альбуминатъ, получилъ 5,57% губчатой платины, число соотвѣтствующее 1618 альбумина. Вычисливъ количество платины, соотвѣтствующее процентной формулѣ Либеркюна (1612) [2]) и найдя его равнымъ 5,59%,

платины 5,57%—1618 альбумина
» 5,59%—1612 » , онъ говоритъ:

«ich hoffe also, dass die vorstehenden gefundenen Zahlen als hinreichend mit den berechneten übereinstimmend gefunden werden, *um in diesen Resultaten eine neue vollständige Bestätigung der Lieberkühn'schen Arbeit erblicken zu lassen*». Поступая такимъ же образомъ съ казеиномъ, онъ получилъ 11,26% губчатой платины, при чемъ 5,59 : 11,26 = 1 : 2.

Найдя такое простое отношеніе между количествами платины въ соединеніяхъ яичнаго альбумина и казеина, Шварценбахъ опредѣлилъ количества сѣры въ названныхъ тѣлахъ, внося тонкій порошокъ сухихъ веществъ въ расплавленную смѣсь KOH и KNO_3 (Redtenbacher), при чемъ нашелъ слѣдующіе минимумъ и максимумъ:

	Яичный альбуминъ.	Казеинъ.
Pt.	5,59%	11,18%
S.	1,85—2,1—2,2%	0,9—1,1%
Mol.	1612	806

Эти результаты онъ объясняетъ тѣмъ, что при обработкѣ протеиновыхъ веществъ существовавшими въ его время методами, съ цѣлью получить ихъ возможно чистыми для элементарнаго анализа,

---

[1]) Schwarzenbach, Ann. der Chemie u. Pharm. Bd. 133, S. 185, 1865.

[2]) Число это выведено Либеркюномъ и изъ серебряныхъ и цинковыхъ соединеній альбумина.

Digitized by Google

они теряли часть сѣры, каковой потери у него слѣдовательно не оказалось.

Изъ опытовъ Шварценбаха ясно, *что казеинъ содержитъ вдвое меньше сѣры, при чемъ молекула его тоже вдвое меньше, сравнительно съ альбуминомъ.*

R. Theile [1]) (1867) анализировалъ яичный альбуминъ, полученный осажденіемъ бѣлковины алкоголемъ, обработкой осадка эфиромъ и послѣдовательнымъ высушиваніемъ при 40°—50° въ струѣ сухаго воздуха, затѣмъ надъ хлористымъ кальціемъ (durch längeres Stehen) и наконецъ при 130°. Полученныя числа (см. таблицу) отнесены къ беззольному веществу и на основаніи ихъ вычислена эмпирическая формула альбумина: $C_{74}H_{124}N_{17}SO_{23}$ или, выразивъ ее атомными вѣсами: $C_{148}H_{124}N_{17}S_2O_{46}$.

Кромѣ того Theile рядомъ опытовъ опредѣлилъ количество амміака, образующагося при перегонкѣ животнаго или растительнаго альбумина съ алкогольнымъ растворомъ KOH или баритовой водой. Приблизительно *треть* общаго количества азота выдѣляется въ формѣ NH_3, часть вначалѣ, часть же только послѣ очень продолжительнаго дѣйствія щелочи.

Данилевскій [2]) (1869) нашелъ въ молекулѣ чистаго альбумина 2% сѣры, $^1/_3$ каковаго количества связана *непосредственно* съ кислородомъ. Обработывая извѣстнымъ образомъ этотъ альбуминъ въ строгомъ смыслѣ (Albumin im strengeren Sinne), ему удалось приготовить рядъ веществъ, въ которыхъ количества «*легко отщепляемой*» сѣры послѣдовательно убываютъ. Послѣдній членъ этого ряда содержитъ только непосредственно съ кислородомъ «*прочно связанную*» сѣру [3]).

Schultzen [4]) (1872), исходя изъ соединенія сульфаминовой кислоты съ саркозиномъ, высказалъ предположеніе, что сѣра въ бѣлковинныхъ веществахъ находится въ формѣ сульфаминовой кислоты.

Въ 1872 году A. Brittner [5]), на основаніи ряда элементарныхъ анализовъ *яичнаго*, кровянаго и растительнаго альбуминовъ, кровяныхъ и растительныхъ фибриновъ и казеиновъ, приходитъ къ за-

---

[1]) R. Theile, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, 1867, S. 772.

[2]) Danilewski, Studien über d. Eiweisskörper. Ztschr. f. Chem. 12 Jahrg. 1869, p. 41.

– Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. 7, S. 444, 1883.

[3]) Причемъ легко отщепляемую сѣру онъ разсматриваетъ какъ неокисленную, прочно связанную какъ окисленную.

[4]) Schultzen, Die Entstehung des Harnstoffs im Thierkörper. Ber. der deutsch. chem. Ges. z. Berlin, Jahrg. 1872, p. 578.

[5]) A. Brittner, Jahresb. üb. die Fortschr. der Chemie, 1872, S. 789.

Digitized by Google

ключенію, что бѣлковинныя вещества животнаго организма только модификаціи бѣлковинной матеріи, вырабатываемой растительнымъ организмомъ. Изъ приведенныхъ въ прилагаемой таблицѣ результатовъ элементарнаго анализа, относящихся къ беззольному яичному альбумину, полученному Brittner'омъ по способу Либеркюна, видно, что онъ нашелъ азота 1% больше, а сѣры 0,2% менѣе, чѣмъ Либеркюнъ.

O. Nasse (1872—1873) [1]), опредѣляя количество NH_3, выдѣляющагося при кипяченіи различныхъ бѣлковинныхъ веществъ съ баритовой водой нашелъ, что количества легко отщепляемаго такимъ образомъ азота (locker gebundene Stickstoff) неодинаковы для различныхъ веществъ и постоянны для одного и того же вещества. Его опредѣленія общаго количества азота въ названныхъ веществахъ по способу Вилля-Фаррентраппа вызвали возраженія J. Seegen'a, J. Nowak'a, O. Abesser'a и M. Märcker'a [2]) какъ относительно примѣнимости самаго метода къ бѣлковиннымъ веществамъ, такъ и относительно найденныхъ имъ количествъ азота. Такъ, въ яичномъ альбуминѣ онъ нашелъ только 12,94%, менѣе на 2,71% противъ Либеркюна и другихъ. Перечисливъ же найденные результаты на сухой и беззольный альбуминъ, онъ нашелъ, что изъ 15,6% общаго количества азота 1,59, т. е. около 0,1, легко отщепляются.

Относительно связи и группировки этого послѣдняго въ частицѣ бѣлковинныхъ веществъ Nasse допускаетъ не только возможныхъ, но весьма вѣроятныхъ, три случая, а именно: легко отщепляемый азотъ можетъ быть связанъ подобно азоту 1) мочевины, аминовыхъ кислотъ и собственно амидовъ кислотъ, т. е. въ формѣ амида NH_2, присоединеннаго къ карбонилу CO (или къ SO_2), т. е. къ окисленному углероду; 2) подобно азоту креатина [3]), т. е. гуанидина [4]), изъ котораго креатинъ происходитъ; наконецъ 3) можно предполагать его связаннымъ на подобіе легко отщепляемаго азота мочевой кислоты. Присутствіе же въ молекулѣ протеинидовъ нитриловыхъ группъ мало вѣроятно, такъ какъ присутствіе нитриловъ между продуктами окисленія бѣлковинныхъ веществъ объясняется

---

[1]) O. Nasse, Pflüger's Archiv 6, 589, 1872; 7, 139, 1873; 8, 381, 1873.

[2]) J. Seegen u. J. Nowak, Pflüg. Arch. 7, 284, 1873.
O. Abesser u. M. Märcker, Pflüg. Arch. 8, 195, 1873.

[3]) Креатинъ $C\begin{cases} NH_2 \\ NH \\ N\begin{cases} CH_3 \\ CH_2COOH \end{cases} \end{cases}$

[4]) Гуанидинъ $C\begin{cases} NH_2 \\ NH \\ NH_2 \end{cases}$

Digitized by Google

образованіемъ ихъ при окисленіи амидокислотъ. Затѣмъ большая часть остальнаго азота находится связанной на подобіе таковаго же азота амидокислотъ (NH_2 присоединенъ къ гидрогенизированному углероду). Послѣднее предположеніе основывается на легкости образованія амидокислотъ изъ бѣлковинныхъ веществъ. Наконецъ $^1/_3$ общаго количества азота въ частицѣ протеинидовъ связана прочно (fest gebundene Stickstoff), подобно трудно отщепляемому остатку азота въ креатинѣ, саркозинѣ [1]), или мочевой кислотѣ [2]), или же и тѣмъ и другимъ способомъ.

Переходя къ описанію опытовъ Шютценбергера [3]) (1875—1879) относительно дѣйствія баритовой воды и слабой сѣрной кислоты на бѣлковинныя вещества при продолжительномъ кипяченіи, должно упомянуть, что работы эти въ своемъ родѣ единственныя не потому, что они основаны на изученіи какихъ-либо новыхъ реакцій: распаденіе названныхъ веществъ подъ вліяніемъ различныхъ окислителей, крѣпкихъ и слабыхъ кислотъ, гидратовъ окисей щелочей и щелочныхъ земель, а также различныхъ ферментовъ было изучаемо и раньше и послѣ Шютценбергера,—но потому, что никому не удалось изучить продуктовъ распаденія такъ подробно, такъ полно, какъ это сдѣлалъ Шютценбергеръ.

Матеріаломъ изслѣдованій, главнымъ образомъ, служилъ яичный альбуминъ, свернутый нагрѣваніемъ и хорошо промытый, а также альбуминъ приготовленный по методу Wurtz'а и свернутый нагрѣваніемъ и продукты распаденія альбумина подъ вліяніемъ разведенной H_2SO_4.

При кипяченіи съ слабой H_2SO_4, альбуминъ даетъ растворимое вещество, похожее на тріокись протеина Мульдера—гемиальбуминъ,

---

[1]) Саркозинъ $\begin{cases} CH_2N \begin{cases} CH_3 \\ H \end{cases} \\ COOH \end{cases}$

[2]) Мочевая кислота (von Medicus)

$$\begin{array}{ccc} HN & — & CO \\ | & & | \\ CO & & C — NH \\ | & & \| \quad CO \\ HN & — & C — NH \end{array}$$

[3]) P. Schützenberger, Bull. soc. Chim. Tom. 23, 24, 1875.
— Compt. rend. Tom. 80, 232, 1875.
P. Schützenberger et Bourgeois, C. R. Tom. 82, 262, 1876 (matieres collagènes).
P. Schützenberger, C. R. Tom. 86, 767, 1878 (шерсть, волосы; формула).
— Annales de Chimie et de physique (5) 16, pag. 289. 1879 (формула).
— Wurtz, Dictionnaire de Chimie, а также 1 и 2 Supplement (1890) къ нему.

Digitized by Google

и вещество нерастворимое въ водѣ и щелочахъ — гемипротеинъ, составляющій почти половину взятаго альбумина. Гемиальбуминъ при кипяченіи съ баритовой водой даетъ NH_3 и $BaCO_3$.

Впослѣдствіи тѣмъ же методомъ (кипяченіе съ баритовой водой) изслѣдованы продукты распаденія казеина, бѣлка сыворотки, растительнаго и животнаго фибриновъ, гемипротеина, клеевыхъ веществъ, шерсти и волосъ.

Шютценбергеръ нашелъ, что при нагрѣваніи до 200—250° съ избыткомъ гидрата барія въ присутствіи воды яичнаго альбумина (и другихъ протеинидовъ) происходитъ полное распаденіе названныхъ веществъ, причемъ выдѣляется NH_3 (по автору $^1/_{10}$ общаго количества азота, или около 0,3 до 0,4 на 100 протеиноваго вещества), слѣды другихъ летучихъ соединеній (пирролъ etc.) и образуются углекислота ($BaCO_3$), щавелевая (BaC_2O_4), уксусная, сѣрнистая ($BaSO_3$) кислоты и твердый остатокъ (résidu fixe), представляющій смѣсь различныхъ кристаллическихъ амидокислотъ.

Сѣрнистокислый барій, какъ онъ предполагаетъ, образуется на счетъ прочно связанной сѣры бѣлковиннаго вещества, находящейся въ молекулѣ даннаго протеинида въ формѣ таурина $C_2H_4\begin{cases}NH_2\\SO_3H\end{cases}$ расщепляемаго кипящими щелочами на сульфатъ и ацетатъ.

Количество выдѣляющихся при этомъ кислотъ угольной и щавелевой по отношенію къ NH_3 соотвѣтствуетъ отношенію ихъ въ мочевинѣ и оксамидѣ.

Такимъ образомъ, по автору, часть азота бѣлковыхъ веществъ находится въ формѣ сложной мочевины [1]) (uréide complexe) и оксамида, часть же вмѣстѣ съ сѣрой въ формѣ элементовъ таурина.

Это распаденіе протеинидовъ происходитъ съ присоединеніемъ воды (гидратація) и чѣмъ выше температура, тѣмъ глубже разложеніе, тѣмъ болѣе присоединяется воды и тѣмъ болѣе образуется амміака, щавелевой, угольной и уксусной кислотъ, а составъ «*твердаго остатка безъ одной молекулы тирозина*» дѣлается очень постояннымъ, все болѣе и болѣе приближаясь къ общей

---

[1]) Напомню что всѣ попытки получить изъ альбумина мочевину и оксамидъ до сихъ поръ оказались безуспѣшны, хотя Grimaux удалось (синтетически) сплавленіемъ ангидрида аспарагиновой кислоты съ мочевиной приготовить вещество, растворимое въ водѣ, во многихъ отношеніяхъ очень сходное съ бѣлковинными веществами, именно, смотря по обстоятельствамъ свертывающееся и при нагрѣваніи съ баритовой водой до 150° распадающееся на CO_2, NH_3 и аспарагиновую кислоту.

Grimaux, Compt. rend. 93, pag. 77; Bull. soc. chim. (2) 38, pag. 64.

Digitized by Google

формулѣ $C_nH_{2n}N_2O_4$, гдѣ n немного менѣе 9. Количество твердаго остатка колеблется между 96—97% взятаго альбумина, а входящія въ составъ его амидокислоты образуются при расщепленіи молекулы бѣлковъ въ неодинаковыхъ количествахъ (разнообразіе бѣлковъ?), за исключеніемъ, впрочемъ, *тирозина, количество котораго не превышало 3,5 на 100 альбумина.*

Предполагая, 1) что изъ 1 молекулы альбумина происходитъ всегда 1 молекула тирозина; 2) что незначительнымъ количествомъ образующагося пиррола etc. можно пренебречь и 3) основываясь на результатахъ элементарнаго анализа свободнаго отъ жира, высушеннаго при 140°, свернутаго яичнаго альбумина (см. таблицу), Шютценбергеръ сдѣлалъ попытку [1]) выразить уравненіями вышеупомянутыя распаденія альбумина, приводить каковыя (точно также какъ и структуру альбумина) считаю, впрочемъ, въ данномъ случаѣ излишнимъ.

Шютценбергеръ говоритъ, что невозможно составить уравненія, не принявъ частичный вѣсъ альбумина близкимъ къ 5500; принявъ же во вниманіе относительное количество тирозина и отношеніе вѣса его частицы къ таковому же альбумина $\frac{181}{5500}=3,3$ онъ и пришелъ къ формулѣ $C_{240}H_{387}Az_{65}O_{75}S_3=5473$ (5500), удовлетворительной, какъ онъ говоритъ, *по отношенію къ количествамъ сѣры и тирозина, а также по отношенію къ элементарному анализу* (азотъ; см. таблицу).

Чтобы покончить съ работами Шютценбергера приведу подлинныя слова, характеризующія его взглядъ на результаты своихъ изслѣдованій.

«На основаніи данныхъ элементарнаго анализа твердаго остатка (des mélanges amidés) главныхъ бѣлковинныхъ веществъ, и оставляя въ сторонѣ растительный фибринъ, представляющій нѣкоторыя особенности, можно принять безконечно вѣроятнымъ, что эти смѣси построены (sont constitués) одинаково не только качественно, какъ это доказываетъ непосредственный анализъ, но и количественно. Такимъ образомъ приходимъ къ заключенію, что бѣлковинныя вещества дѣйствительно имѣютъ *общее ядро*, построенное идентично для всѣхъ. Различія, наблюдаемыя между бѣлковыми веществами, будутъ зависѣть отъ природы и количества постороннихъ второстепенныхъ элементовъ, группирующихся вокругъ этого ядра. Это болѣе чѣмъ простая гипотеза. Она возрождаетъ (elle fait revivre)

[1]) Впрочемъ, съ оговоркой, что формулу и уравненія онъ даетъ только какъ способъ выраженія непосредственныхъ результатовъ анализа.

Digitized by Google

въ формѣ болѣе точной старинную теорію протеина Мульдера, съ той разницей, что мы можемъ дать отчетъ въ строеніи этого общаго ядра. Клеевыя вещества (l'osséine, la gelatine) очевидно принадлежатъ къ другому типу и ядро ихъ, будучи построено аналогично, отличается отъ таковаго же веществъ бѣлковыхъ. Въ этомъ мы находимъ доказательство различія основныхъ данныхъ этихъ веществъ отъ таковыхъ же веществъ бѣлковинныхъ».

Сходно съ альбуминомъ по отношенію къ гидрату барія, по Bleunard'у [1]) содержатся также альбумоиды, глютиноиды и легуминъ гороха.

По опытамъ L. Liebermann'а [2]) альбуминъ подъ вліяніемъ гидрата барія кромѣ того даетъ при 150° немного азота, при 240—250° также еще водородъ.

Переходя къ описанію работъ Гарнака, упомяну, что въ 1881 году Гаммарстенъ [3]) произвелъ еще элементарный анализъ альбумина, приготовленнаго по способу Гаммарстена-Штарке, результаты каковаго (см. таблицу) *относительно сѣры и азота* совпадаютъ съ данными Либеркюна.

Въ томъ же году опубликовалъ свои первыя работы и Гарнакъ [4]) относительно мѣдныхъ соединеній яичнаго альбумина.

Въ началѣ статьи, приводя литературу мѣдныхъ альбуминатовъ, Гарнакъ указываетъ, что числа, выражающія количества *CuO*, содержащейся въ альбуминатахъ различныхъ авторовъ, отчасти согласны между собой, отчасти же очень различаются, давая колебанія въ извѣстныхъ предѣлахъ. Затѣмъ, описавъ способъ полученія мѣдныхъ альбуминатовъ, онъ приводитъ рядъ полученныхъ имъ чиселъ, выражающихъ количества металлической *Cu* въ 100 альбумината и соотвѣтствующихъ (среднія изъ нихъ) двумъ различнымъ соединеніямъ альбумина и мѣди въ очень постоянныхъ отношеніяхъ: 1,35 и 2,64 *Cu* въ 100 альбумината.

Первое образуется при осажденіи въ избыткѣ альбумина, второе — въ избыткѣ мѣдной соли. Числа эти находятся въ простомъ отношеніи 1 : 2.

Затѣмъ, продѣлавъ рядъ элементарныхъ анализовъ того и другаго (см. таблицу), онъ замѣчаетъ, что для каждаго изъ альбуминатовъ найденныя числа достаточно согласны между собой и имѣютъ право принадлежать къ наиболѣе постояннымъ, вообще найденнымъ при сожженіи бѣлковъ.

---

[1]) Bleunard, Ann. de Chim. phys. (5) 26, pag. 5; Compt. rend. 90, pag. 1080.
[2]) L. Liebermann, Wien. Akad. Sitz.-Ber. 78, II Abth., pag. 80.
[3]) Maly's Jahresb. f. Th. Chem. 1881, 19
[4]) E. Harnack, Zeitschr. f. physiol. Chem. Band 5, S. 198, 1881.

Digitized by Google

Предположивъ, какъ весьма вѣроятное, что въ молекулѣ альбумината съ меньшимъ содержаніемъ мѣди 1 атомъ Cu замѣщаетъ 2 ат. H, а въ молекулѣ втораго—2 ат. Cu—4 ат. H и принявъ во вниманіе данныя элементарнаго анализа, главнымъ образомъ проценты сѣры, Гарнакъ предложилъ весьма вѣроятныя, по его словамъ, формулы альбуминатовъ и альбумина:

1-й альбуминатъ . . . $C_{204}\ H_{320}\ N_{52}\ O_{66}\ S_2\ Cu = 4679,4$
2-й альбуминатъ . . . $C_{204}\ H_{318}\ N_{52}\ O_{66}\ S_2\ Cu_2 = 4740,8$
альбуминъ . . . . . $C_{204}\ H_{322}\ N_{52}\ O_{66}\ S_2 = 4618.$

Особенно интересно, продолжаетъ онъ далѣе, отношеніе найденныхъ процентовъ Cu и S между собой, отношеніе, доказывающее, что первое соединеніе должно содержать 2 ат. S на 1 ат. Cu, второе—равное количество атомовъ Cu и S.

Считая найденные имъ проценты Cu и S наиболѣе точными, Гарнакъ пытается, хотя безуспѣшно, подвергнуть критикѣ данныя Либеркюна и Шютценбергера, не замѣчая, повидимому, что впадаетъ въ противорѣчія. Въ данныхъ Fuchs'а и Commaille'я, опредѣлявшихъ количество платины въ платиновомъ альбуминатѣ, Гарнакъ находитъ новое подтвержденіе справедливости своихъ выводовъ, просмотрѣвъ, повидимому, 1) что платиновый альбуминатъ, получаемый осажденіемъ $PtCl_4$, даже хорошо промытый, содержитъ значительныя количества хлора; 2) что органическія соединенія, гдѣ бы $1Pt$ замѣщала $4H$, вообще не получены.

Статья эта, а также, вновь возбужденный Гарнакомъ, старый споръ относительно процента сѣры въ молекулѣ альбумина вызвали обстоятельную критику O. Loew'а [1]). O. Loew (1883), указавъ Гарнаку, что найденный имъ процентъ сѣры (1,3%) слишкомъ малъ, объяснилъ это обстоятельство растворимостью, хотя незначительной, $BaSO_4$ въ кислыхъ жидкостяхъ въ связи съ слишкомъ малыми навѣсками вещества (на что впослѣдствіи указываетъ и Бунге [2]), а также несовершенствомъ самаго метода опредѣленія сѣры (сожженіе съ Na_2CO_3 и KNO_3): Либеркюнъ, примѣняя названный методъ, получилъ только 1,55% S, между тѣмъ по методу Heintz'а [3])—1,83% S.

O. Loew, сдѣлавъ новыя опредѣленія процента сѣры по способу Piria и Schiff'а [4]) (сплавленіе съ $KClO_3$ и Na_2CO_3) и примѣняя съ этой цѣлью свернутый, промытый и извлеченный алкоголемъ

[1]) O. Loew, Pflüger's Archiv XXXI, 393, 1883.
[2]) G. Bunge; Lehrbuch der physiolog. u. patholog. Chemie, Leipzig, 1887, S. 57.
[3]) Heintz, Ann. Chem. Pharm. LXIV, p. 403.
[4]) Piria u. Schiff. Ann. Chem. 195, p. 293. Jahresber. 1879, 1062.

Digitized by Google

яичный альбуминъ, а также пептонъ, причемъ бралъ значительныя навѣски веществъ, пришелъ къ слѣдующимъ результатамъ:

0,989 gr. Albumin = 0,122 $BaSO_4$ = 1,70% S
0,934 gr. — = 1,027 » = 1,87% S
0,137 gr. Pepton = 0,146 » = 1,77% S.

«Aus den obigen Analysen, говоритъ онъ, geht jedoch hervor: Die von Lieberkühn für den Schwefel des Albumins gefundenen Procentzahlen sind richtig».

Повторивъ опытъ Kühne, ему тоже не удалось выдѣлить мочевину при настаиванія альбумина съ трипсиномъ. «Damit dürfte wohl entschieden sein, dass das Albumin weder ein Ureid, noch Uraminsäure, noch ein Guanidin ist».

Далѣе сопоставивъ эмпирическія формулы альбумина, данныя Либихомъ, Либеркюномъ, Шютценбергеромъ, Theile и Гарнакомъ, и указавъ, что формула Шютценбергера требуетъ цѣлымъ процентомъ N больше, формула Theile около одного процента N менѣе, чѣмъ вообще найдено Dumas, Либеркюномъ и другими изслѣдователями въ яичномъ и кровяномъ альбуминахъ (15,8—15,5), а формула Гарнака опирается на очень низкій процентъ сѣры и требуетъ 0,6% C менѣе, чѣмъ найдено въ альбуминѣ среднимъ числомъ, Loew говоритъ: «so können nur die Formeln Liebigs und Lieberkühns in Betracht kommen... dass beide Formeln bis auf die Schwefelmenge identisch sind».

Указавъ далѣе, что даже найденные Гарнакомъ проценты мѣди требуютъ именно утроенія формулы Либеркюна онъ подтверждаетъ это положеніе изслѣдованіемъ серебряныхъ альбуминатовъ.

Относительно пептона я нашелъ, продолжаетъ онъ далѣе, что невозможно приготовить соединеній его съ такимъ низкимъ содержаніемъ Ag, какъ для альбумина, откуда имѣютъ право заключить, что онъ обладаетъ меньшей молекулой, сравнительно съ альбуминомъ, за что говоритъ также его во всякомъ случаѣ значительно выраженная, по отношенію къ альбумину, способность къ осмосу.

Упомянувъ о различныхъ теоріяхъ образованія и способахъ приготовленія чистыхъ пептоновъ, авторъ заканчиваетъ статью слѣдующимъ resumé:

1) Альбуминъ содержитъ не 1,3% S, какъ это показываетъ Гарнакъ, но 1,7—1,8, какъ это уже найдено Либеркюномъ. Существенной разницы въ процентномъ содержаніи сѣры между альбуминомъ и пептономъ не существуетъ.

2) На основаніи наблюденныхъ фактовъ, мы не имѣемъ права принять, что часть азота въ альбуминѣ менѣе прочно связана, чѣмъ другая.

Digitized by Google

3) При разщепленіи альбумина, resp. пептона, посредствомъ трипсина, мочевины не получается.

4) Нѣтъ основаній измѣнять эмпирическую формулу Либеркюна.

5) Изъ описанныхъ Гарнакомъ мѣдныхъ альбуминатовъ, а также изъ описанныхъ въ этой статьѣ серебряныхъ альбуминатовъ слѣдуетъ, что величина молекулы альбумина соотвѣтствуетъ утроенной формулѣ Либеркюна.

6) Пептонъ, въ одинаковыхъ условіяхъ, сравнительно съ альбуминомъ даетъ болѣе богатыя серебромъ соединенія и наблюденныя отношенія находятъ простое объясненіе въ предположеніи, что величина молекулы пептона представляетъ треть таковой же альбумина, что оба тѣла находятся между собой въ полимерныхъ отношеніяхъ (Polymerieverhältnisse), а формула $C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22}$ выражаетъ величину молекулы пептона.

Въ 1888 году А. Крюгеръ [1]), изучая дѣйствіе воднаго раствора *KOH* (Kali-Bleireaction) на яичный альбуминъ и фибринъ, нашелъ, по отношенію къ легко отщепляемой сѣрѣ (locker gebundene Schwefel), «*dass die Wirkung von wässrigen Laugen auf den Schwefel der Eiweissstoffe eine ganz scharfe Grenze hat*». По отношенію къ прочно связанной сѣрѣ (fest gebundene Shwefel) онъ произвелъ рядъ опредѣленій общаго количества сѣры (Gesammtschwefel) по методу Либиха-Гаммарстена [2]) и полученныя данныя сопоставилъ въ слѣдующей таблицѣ:

	Σ Gesammtschwefel.	L *Locker geb. Schw.*	Σ : L
Яичный альбуминъ. . . .	1,66	*0,44*	4 : 1,06
Фибринъ.	1,20	0,38	3 : 0,95

Изъ этой таблицы ясно, говоритъ онъ, что отношеніе общаго количества сѣры къ количеству легко отщепляемой въ яичномъ альбуминѣ = 4 : 1, въ фибринѣ = 3 : 1, слѣдовательно въ молекулѣ яичнаго альбумина 4 ат., а въ молекулѣ фибрина 3 ат. сѣры, или же количества кратныя имъ.

Наконецъ Гарнакъ (1890) [3]), воспользовавшись указаніями Loew'a и Бунге относительно величины навѣсокъ вещества, опредѣлилъ количество сѣры въ альбуминѣ [4]) по методу, которымъ пользовался Zinoffsky при опредѣленіи сѣры въ гемоглобинѣ, именно: сплавляя

[1]) Krüger, Pflüger's Archiv, Bd. 43, S. 244, 1888.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 9, S. 273, 1885; Bd. 7, S. 257.
[3]) E. Harnack, Berichte d. d. chem. Gesellsch. Jahrgang XXIII, 1890, S. 40.
[4]) Полученномъ по его же методу, т. е. разложеніемъ мѣдныхъ альбуминатовъ растворомъ *NaOH*.

Digitized by Google

вещество съ KOH и KNO_3, предварительно разрушивъ его концентрированной HNO_3. Онъ получилъ слѣдующіе результаты:

1)	1,99%	сѣры.
2)	1,83%	»
3)	1,91%	»
4)	2,05%	»
5)	1,79%	»
	1,91%	въ среднемъ.

Отсюда ясно, говоритъ Гарнакъ, что ранѣе полученныя величины слишкомъ низки; числа, найденныя Либеркюномъ и Loew'омъ, подтверждаются, а яичный альбуминъ принадлежитъ къ бѣлковиннымъ веществамъ наиболѣе богатымъ сѣрой. Такимъ образомъ молекула яичнаго альбумина содержитъ 3 ат. сѣры, а наименьшій вѣсъ ея отъ 4700 до 4800. Въ мѣдномъ альбуминатѣ съ 1,35% Cu на 1 ат. Cu приходится 3 ат. сѣры, а не два.

Въ этихъ результатахъ Гарнакъ видитъ новое доказательство, что беззольный альбуминъ, приготовленный по его способу, есть дѣйствительно альбуминъ, сохранившій всю сѣру неотщепленной, не смотря на продолжительное дѣйствіе щелочи на мѣдный альбуминатъ. Гарнакъ, какъ и Вурцъ, доказываетъ подлинность своего альбумина тѣмъ, что онъ, *въ присутствіи солей*, при кипяченіи свертывается и осаждается алкоголемъ.

Установить *точную* эмпирическую формулу яичнаго альбумина Гарнакъ находитъ пока невозможнымъ. «Loew ist der Ansicht, dass die von Lieberkühn aufgestellte Formel ($C_{72}H_{112}N_{18}O_{22}S$) zu verdreifachen sei; noch besser stimmt vielleicht die Formel:

$$C_{210}\ H_{330}\ N_{52}\ O_{66}\ S_3 = 4730»$$. (См. таблицу).

Въ высшей степени замѣчательна, продолжаетъ Гарнакъ, значительная разность въ относительномъ содержаніи сѣры различныхъ бѣлковыхъ тѣлъ. Такъ приходится въ

яичномъ альбуминѣ.	1 ат.	S	на	$70C$
глобулинѣ (изъ сѣмянъ тыквы) . .	1 »	S	»	$146C$
гемоглобинѣ.	1 »	S	»	$356C$.

«Sollte es ein Zufall sein, dass diese Zahlen sich fast genau wie 1: 2: 5 verhalten?» Этими словами заканчиваетъ Гарнакъ свою статью.

Упомяну еще объ изслѣдованіяхъ J. Marshall'я, Külz'a и Zinoffsky надъ молекулярнымъ вѣсомъ различныхъ гемоглобиновъ, —изслѣдованіяхъ, относящихся только косвенно къ трактуемому мной вопросу.

Digitized by Google

J. Marshall [1]) нашелъ, что 1 grm. *гемоглобина собаки* (Hundehaemoglobin) связываетъ въ среднемъ 1,205 *cc. CO* окиси углерода (при 0° и 1^{m} *Hg*). Откуда молекулярный вѣсъ гемоглобина

$$Hb(CO)=C_{636}\ H_{1025}\ N_{164}\ S_3\ FeO_{189}(CO)=14157$$
$$Hb=C_{636}\ H_{1025}\ N_{164}\ S_3\ FeO_{189}\qquad =14129$$

разность 28=*CO*.

Külz [2]) нашелъ, что 1 grm. свинаго гемоглобина связываетъ 1,254 *cc. CO* (при 0° и 1^{m} *Hg*), откуда его молекулярный вѣсъ

$$Hb(CO)=C_{609}\ H_{1005}\ N_{156}\ S_3\ FeO_{179}(CO)=13541$$
$$Hb=C_{609}\ H_{1005}\ N_{156}\ S_3\ FeO_{179}\qquad =13513$$

28=*CO*.

Zinoffsky [3]) удалось получить въ большомъ количествѣ изъ лошадиной крови очень чистый, *кристаллическій* гемоглобинъ, который онъ подвергъ тщательному изслѣдованію, опредѣлилъ въ немъ количества *Fe* и *S*, съ цѣлью контроля, различными методами. Основываясь на результатахъ элементарнаго анализа этого гемоглобина и найденномъ отношеніи желѣза къ сѣрѣ, а именно: «dass auf 1 Atom *Fe* genau 2 Atome *S* im Hämoglobin enthalten sind und dass das Hämoglobin ein chemisches Individuum ist»,—онъ далъ формулу:

$$C_{712}\ H_{1130}\ N_{214}\ S_2\ FeO_{245}=16710.$$

Все сказанное въ этой главѣ о молекулѣ яичнаго альбумина (и другихъ протеинидовъ) относится къ умершей молекулѣ, такъ какъ Pflüger'омъ [4]) былъ высказанъ взглядъ, что живая, активная (lebende) молекула альбумина обладаетъ нѣсколько иной конституціей, чѣмъ умершая. O. Loew [5]) находитъ подтвержденіе этого взгляда въ фактѣ, что живая протоплазма нѣкоторыхъ водорослей возстановляетъ серебро изъ очень разведеннаго щелочнаго раствора, омертвѣвшая же не способна къ этому.

Этимъ я заканчиваю настоящую главу и перехожу къ сопоставленіямъ и выводамъ.

---

[1]) J. Marshall, Zeitschr. f. physiol. Chemie 7, pag. 81, 1883.
[2]) R. Külz, Zeitschr. f. physiol. Chem. 7, pag. 384, 1883.
[3]) O. Zinoffsky, Zeitschr. f. physiol. Chem. 10, pag. 16, 1886.
[4]) Pflüger, Pflüger's Archiv 10, pag. 251.
[5]) O. Loew, Pflüg. Arch. 30, pag. 348, 363, 368; 32, pag. 113.
— Ber. d. d. chem. Ges. 16, p. 2707.
O. Loew u. Th. Bokorny, Die chemische Kraftquelle im lebenden Protoplasma, München, 1882.

Digitized by Google

ТАБЛИЦА АНАЛИЗОВЪ ЯИЧНА

	Gay-Lussac et Thenard.	Мульдеръ.		Шереръ.	Дюма и Кагуръ.	W и
	Яичная бѣлковина.					Растворимый
		Опытъ.	Теорія.	При 100°.	При 140°.	При
C.....	52,88	54,48	54,90	54,3	53,1—53,4	52,88
H.....	7,54	7,01	6,95	7,1	7,1	7,19
N....	**15,71**	**15,70**	**15,89**	**15,7**	**15,8**	**15,55**
O.....		22,00	21,55		21,0	24,38
P.....		0,43	0,35			
S.....		*0,38*	*0,36*		**1,8**	

	Verdeil.	Мульдеръ	N. Lieberkühn.			Schwarzenbach
	Яичный альбуминъ.		Беззольный яичный альбуминъ.			Яичный альб.
		При 125°.	Найдено при 130°.		Вычислено.	
C.....		53,73	53,51	53,15	53,59	
H.....		7,02	7,03	7,13	6,95	
N....		**15,52**	**15,61**	**15,88**	**15,65**	
O.....			22,02	23,84	21,83	
S.....	**2,05—2,16**	*1,6*	**1,83**		**1,98**	**1,85—2,2**

	P. Schützenberger.		Hammarsten.	E. Harna		
	Яичный альбуминъ.		Растворимый яичн. альбум.	Мѣдные альбумин		
	Опытъ.	Теорія.		Теорія.	Опытъ.	Теорія.
C.....	52,57	52,62	52,25	52,32	52,50	51,63
H.....	7,16	7,07	6,90	6,84	7,00	6,71
N. ...	*16,6*	*16,62*	15,25	**15,56**	**15,32**	**15,36**
O.... .	21,8	21,94		22,57	22,60	22,27
S.....	**1,8**	**1,75**	**1,93**	*1,36*	*1,23*	*1,35*
Cu....	вычислено на беззольный.			1,35	1,35	2,68

Digitized by Google

ГО АЛЬБУМИНА КЪ 3-Й ГЛАВѢ.

r t z.			Hruschauer.		Rüling.	
ячн. альб.	Нерастворим.	Извлеченный эфиромъ.	Яичная бѣлковина, осажденная $C_2H_4O_2$		Яичная бѣлковина.	
140°.	При 140°.				При 100°.	При 140°.
52,70	52,92	52,82	54,2	54,1	51,91	53,40
7,06	7,15	7,23	7,4	7,7	7,15	7,01
15,55	**15,75**		**15,8**			
24,69	24,28					
					1,75	

T h e i l e.		Даниловскій.	Brittner.	Nasse.	T h i r y.	
Яичный альбуминъ.		Яичный альбуминъ.				
Найдено при 130°.	Вычислено.					
53,98	53,82		54,00			
7,51	7,51		6,99			
14,24	*14,42*		*16,55*	**15,6**	*16,5 – 16,7*	
22,34	22,34		22,82			
1,93	**1,93**	**2,00**	*1,63*			

c k.	O. Loew.	A. Krüger.	E. Harnack.			
и а т ы.	Яичный альб.	Яичный альбум.	Растворим. яичный альбуминъ.			
Опытъ.			Опытъ.	Теорія.		
51,43				53,27		
6,84				6,97		
15,34				**15,40**		
22,50				22,33		
1,25	**1,70—1,87**	*1,66*	**1,91**	**2,03**		
2,64						

Digitized by Google

IV.

Сопоставленія и выводы.

Факты, изложенные и отчасти сопоставленные въ предыдущей главѣ, достаточно ясно говорятъ сами за себя, напрашиваясь на несомнѣнные выводы и вѣроятныя предположенія.

Предположеніе,—не суть ли бѣлковинныя вещества вообще модификаціи одной и той же матеріи,—первоначально находитъ выраженіе въ протеиновой теоріи, затѣмъ послѣ ея паденія, будучи не разъ повторяемо различными изслѣдователями, находитъ новое выраженіе въ теоріи общаго бѣлковиннаго ядра Шютценбергера. Прямымъ послѣдствіемъ теоріи протеина явился вопросъ о количествѣ и качествѣ сѣры въ бѣлковинныхъ веществахъ вообще и въ яичномъ альбуминѣ въ частности, а впослѣдствіи кромѣ того и азота—двухъ элементовъ, наиболѣе характерныхъ для названныхъ веществъ.

Теорія протеина пала, потому что Мульдеровъ протеинъ несомнѣнно содержалъ сѣру, главнымъ же образомъ потому, что нѣкоторые факты не могли быть уже объяснены помощію ея. Установленный Флейтманомъ, фактъ, что сѣра находится въ молекулѣ альбумина по крайней мѣрѣ въ двухъ состояніяхъ, приводитъ въ послѣднее время А. Крюгера къ предположенію, что общее ядро содержитъ прочно связанную сѣру, а отщепленіе ея происходитъ въ боковой цѣпи.

Параллельно идутъ энергичныя изысканія въ области элементарнаго анализа названныхъ веществъ вообще и яичнаго альбумина въ частности, а въ связи съ этимъ замѣтно стремленіе установить точную эмпирическую формулу, которая, соотвѣтствуя результатамъ элементарнаго анализа, въ тоже время выражала бы по возможности двойственный характеръ сѣры. Стремленіе это выражается появленіемъ формулъ съ *двумя* атомами сѣры: Мульдеръ, Theile, Гарнакъ; а затѣмъ съ *тремя* атомами: Либихъ, Шютценбергеръ, Loew, Гарнакъ.

Цѣлымъ рядомъ анализовъ несомнѣнно устанавливается фактъ, что общее количество азота въ частицѣ альбумина = 15,65%, а общее количество сѣры = 1,98% (2%), изъ каковыхъ 0,44% *S* легко отщепляются (Крюгеръ), что въ связи съ изученіемъ мѣдныхъ и серебряныхъ альбуминатовъ приводитъ къ двумъ слѣдствіямъ: 1) что эмпирическая формула Либеркюна наиболѣе точная

Digitized by Google

и во 2) что необходимо ее утроить, результатомъ чего и является формула Гарнака, почти совпадающая съ формулой Либиха.

Изъ таблицы депрессіи растворовъ яичнаго альбумина, помѣщенной въ текстѣ, видно, что вычисленный на основаніи коэффиціента пониженія молекулярный вѣсъ растворимаго яичнаго альбумина=14270.

Если эмпирическую формулу Либеркюна удевятерить, а послѣднюю формулу Гарнака утроить и сопоставить результаты съ вычисленными по депрессіи

Либеркюнъ.....1612.9=14508
Гарнакъ.....4730.3=14190
среднее.....=14349
по депрессіи.....=14270,

то оказывается, что числа эти совпадаютъ.

Выше было упомянуто, что общее количество сѣры въ яичномъ альбуминѣ=1,98%, изъ которыхъ 0,44% легко отщепляются. Изъ сопоставленія ихъ

1,98 : 0,44=9 : 2

видно, что они находятся въ простомъ отношеніи 9 : 2.

Такимъ образомъ въ молекулѣ яичнаго альбумина 9 атомовъ сѣры (число кратное 3-мъ), изъ которыхъ 2 атома легко отщепляются.

Случайно или нѣтъ, съ вычисленнымъ по депрессіи молекулярнымъ вѣсомъ растворимаго альбумина, если и не совпадаютъ (совпаденія и не должно быть), то оказываются очень близкими молекулярные вѣса различныхъ гемоглобиновъ, найденные Marshall'емъ, Külz'емъ *и особенно Zinoffsky*'мъ, а именно:

	гемоглобины	яичный альбуминъ
Marshall	14129	
Külz.....	13541	
Zinoffsky.....	16710	14270

Итакъ, напомнивъ еще разъ значеніе работъ Михайлова и Грэма относительно природы альбумина, какъ коллоида, я закончу изложеніе матеріаловъ, составляющихъ въ совокупности исходную точку и фундаментъ всѣхъ будущихъ изслѣдованій далеко еще не рѣшеннаго вопроса относительно молекулы какъ яичнаго альбумина, такъ и большинства бѣлковыхъ веществъ, вопроса, имѣющаго, какъ мнѣ кажется, важное значеніе для установленія раціональной классификаціи названныхъ веществъ, имѣющихъ первенствующее значеніе для жизни организмовъ въ широкомъ смыслѣ этого слова.

Digitized by Google

POURQUOI, DANS UN MÊME TYPE DE VERTÉBRÉS,

LA MASSE RELATIVE DE L'ENCÉPHALE

varie en sens inverse de la masse du corps.

Par

Fernand Lataste

Professeur de Zoologie à l'Ecole de médecine et sous-directeur du Musée national d'histoire naturelle du Chili.

On sait depuis longtemps que, dans un même type de Vertébrés, la masse relative de l'encéphale, par rapport à la masse totale du corps, varie en sens inverse de la taille, devenant plus faible, quand celle-ci s'accroît, plus forte quand elle se rapetisse [1]).

---

[1]) Ainsi, d'après les pesées de G. Cuvier:

Chez les Ruminants, parmi les Mammifères, ce rapport varie de $\frac{1}{700}$ à $\frac{1}{800}$ pour le Bœuf, tandis qu'il est d'environ $\frac{1}{350}$ pour le Mouton;

Chez les Rongeurs, il est de $\frac{1}{290}$ pour le Castor, de $\frac{1}{228}$ pour le Lièvre, de $\frac{1}{138}$ pour le Rat, de $\frac{1}{43}$ pour la Souris, et de $\frac{1}{28}$ pour le Rat nain d'Europe;

Chez les Solipèdes, il varie de $\frac{1}{400}$ à $\frac{1}{700}$ pour le Cheval, tandis qu'il est de $\frac{1}{254}$ pour l'Ane.

Parmi les Oiseaux, il est de $\frac{1}{1200}$ pour l'Autruche, de $\frac{1}{360}$ pour l'Oie, de $\frac{1}{257}$ pour le Canard, de $\frac{1}{74}$ pour la Sarcelle, de $\frac{1}{48}$ pour le Choucas, de $\frac{1}{24}$ pour la Linotte, de $\frac{1}{12}$ pour la petite Mésange à tête bleue.

Digitized by Google

Ce fait me paraît susceptible d'une explication rationnelle fort simple, qui n'a jamais été proposée, à ma connaissance, et que je demande la permission d'exposer ici.

L'ensemble des fonctions cérébrales peut être décomposé, par la pensée, en deux grands groupes, savoir: 1) le groupe des fonctions directement affectées au service des organes, c'est-à-dire relatives soit aux divers modes de la sensibilité (diffuse ou spéciale), soit aux diverses espèces de motricité (musculaire, glandulaire, électrique, etc.); pour faciliter l'expression, nous appellerons *fonction organique* ce premier groupe de fonctions considéré dans son ensemble; 2) le groupe des fonctions psychiques ou *de l'âme*, parmi lesquelles les fonctions strictement intellectuelles, c'est-à-dire relatives à la formation et à la combinaison des idées, sont prédominantes au point de vue auquel nous devons nous placer ici, comme étant les plus variées, les plus complexes, et les plus caractéristiques du perfectionnement cérébral. C'est pourquoi nous désignerons sous le nom de *fonction intellectuelle* le second groupe de fonctions.

Il est clair que les fonctions *organique* et *intellectuelle* ne sont pas absolument indépendantes l'une de l'autre. La première fournit à la seconde les matériaux à élaborer, c'est-à-dire les sensations, et le travail de celle-ci aboutit tôt ou tard à une réaction sur la première, qui la traduit finalement par une excitation motrice. Un certain développement de l'une suppose donc un certain développement corrélatif de l'autre. Mais cette harmonie nécessaire peut être plus ou moins étroite, et les deux fonctions considérées n'en demeurent pas moins essentiellement distinctes et susceptibles d'un perfectionnement distinct. Il est certain que la puissance intellectuelle d'un animal dépend beaucoup moins du nombre et de la nature des impressions qu'il perçoit, que du parti qu'il en tire et de la façon dont il les élabore: puisque on voit, d'une part, dans une même espèce, des individus doués d'une intelligence normale quoique privés d'une partie plus ou moins grande et importante de leurs organes, et qu'on observe, d'autre part, des différences intellectuelles parfois considérables entre des organismes d'ailleurs peu dissemblables sous tous les autres rapports.

Parmi les Reptiles, il est de $\frac{1}{5688}$ pour la grande Tortue de mer, et de $\frac{1}{2200}$ pour la petite Tortue de terre.

Enfin, parmi les Poissons, il est de $\frac{1}{37440}$ pour le Thon, et de $\frac{1}{560}$ pour la Carpe.

Digitized by Google

L'encéphale, à son tour, organe commun des fonctions *organique* et *intellectuelle*, peut être conçu comme composé de deux parties respectivement affectées à chacune d'elles, la masse de chaque partie étant proportionnelle à l'énergie de la fonction correspondante.

Peu importe, d'ailleurs, ici, la façon dont puisse avoir lieu, entre les deux fonctions, la répartition effective de la masse cérébrale: peu importe que ces fonctions se partagent des régions distinctes ou seulement des éléments anatomiques; peu importe même, à la rigueur, qu'elles ne soient pas localisées du tout! Qu'on m'accorde seulement, ce qu'on ne saurait me refuser sans doute, que, toutes choses égales d'ailleurs, la masse d'un élément anatomique est proportionnelle à l'énergie qu'il peut développer. Dans ce cas, en effet, la masse de chaque élément cérébral, et par suite celle de tout l'encéphale, pourra toujours être conçue comme composée de deux parts, proportionnelles respectivement à l'énergie de chacune des deux fonctions envisagées.

Or, toutes choses égales d'ailleurs, c'est-à-dire entre organismes du même type, le même principe de la proportionnalité de la masse à la puissance nous conduit à accorder à la partie *organique* de l'encéphale, une masse proportionnelle à celle de l'ensemble des organes qu'elle doit desservir, c'est-à-dire proportionnelle à la masse totale de l'organisme: cette proportionnalité, en fait, étant d'autant moins rigoureuse, que la similitude d'organisation est moins parfaite.

Mais il n'y a aucun lien semblable entre l'énergie de la fonction intellectuelle et le nombre ou la puissance des différents organes. La masse de la partie *intellectuelle* de l'encéphale est proportionnelle à l'énergie de la fonction correspondante, mais, au moins dans une première approximation, nous pouvons la considérer comme tout-à-fait indépendante de la masse de l'organisme.

Cela posé, soit pour un Vertébré quelconque:

c, la masse totale de l'encéphale,

o, la masse de sa partie *organique*,

i, la masse de sa partie *intellectuelle*, de telle sorte que

$$c = o + i.$$

Soient encore:

m, la masse totale de l'organisme,

q, le rapport $\frac{o}{m}$, constant dans le type du Vertébré considéré.

Digitized by Google

En divisant par m les deux membres de l'équation précédente, on obtient, pour un quelconque des représentants de ce type:

$$\frac{c}{m} = q + \frac{i}{m}$$

où l'on voit clairement que, dans un type zoologique donné et à égalité d'intelligence (c'est-à-dire quand i reste constant), $\frac{c}{m}$ varie nécessairement en sens inverse de m, grandissant quand m diminue, et diminuant quand m grandit.

C'est-à-dire que, pour que deux Vertébrés, construits sur le même plan d'organisation mais de tailles différentes, puissent s'équivaloir au point de vue intellectuel, la masse relative de l'encéphale doit être plus grande chez le plus petit, plus petite chez le plus grand.

Il y a plus encore.

L'observation nous apprend que, toujours, la fonction se modifie beaucoup plus vite que l'organe, de telle sorte que, entre des organismes voisins, de grandes différences fonctionnelles correspondent habituellement à de petites différences organiques. Nous pouvons donc admettre que, pour des variations intellectuelles très-sensibles, i ne subit que des variations relativement légères. Or, i n'est qu'une fraction de c, qui n'est lui-même qu'une fraction de m. Les variations dont i est susceptible, suivant le degré d'intelligence de tel ou tel organisme du type considéré, variations petites par rapport à i, qui lui-même n'est qu'une fraction de fraction de m, seront petites du troisième ordre et négligeables par rapport à m. Elles seront évidemment petites du même ordre ordre et également négligeables par rapport aux variations de m, si celles-ci sont suffisamment grandes, c'est-à-dire de même ordre que m. Une telle condition est ici nécessaire, les variables i et m étant indépendantes l'une de l'autre, et des variations insignifiantes de m pouvant coïncider avec des variations de i alors relativement assez grandes pour cesser d'être négligeables; mais, dans nos comparaisons, cette condition se trouve, d'ordinaire, spontanément satisfaite, de grandes variations de masse, du simple au double par exemple, s'observant fréquemment même entre individus de même âge, de même sexe et de même espèce, et les plus petites n'étant généralement pas relevées. En pareil cas, $\frac{i}{m}$, et par suite

Digitized by Google

$\frac{c}{m}$, varieront toujours, quel que soit i, en sens inverse de m. C'est-à- dire que:

Entre deux Vertébrés construits sur le même plan d'organisation mais de tailles sensiblement différentes, quel que soit leur degré d'intelligence, la masse relative de l'encéphale est nécessairement plus grande chez le plus petit, plus petite chez le plus grand.

C'est ce que l'observation nous avait empiriquement appris, et dont nous avons ainsi une explication rationnelle.

Dans le raisonnement qui précède, nous avons comparé des gros et des petits Vertébrés, en faisant absolument abstraction des causes de leurs différences de taille. Nos conclusions s'appliquent donc, indistinctement, à tous les cas où existent de telles différences, que celles-ci soient fonction de l'espèce ou de la variété, du sexe ou de l'âge etc. Cependant, quand ces différences sont dues à l'âge, il peut y avoir un motif de plus pour que le cerveau des petits soit relativement plus considérable que celui des adultes: c'est qu'il peut présenter des parties qui contribuent dès lors à la masse de l'organe, bien qu'elles ne doivent entrer en jeu ou complètement fonctionner que plus tard. Dans le cas des très jeunes embryons, ce dernier motif est même le seul valable, puisque notre raisonnement, fondé sur la considération des fonctions cérébrales, ne saurait s'appliquer au cas où ces fonctions n'existent pas encore.

Serait-il possible de mesurer, dans un organisme donné, les valeurs q et $\frac{i}{m}$, c'est-à-dire la part *organique* et la part *intellectuelle* de la masse encéphalique relative de cet organisme?

De la formule

$$\frac{c}{m} = q + \frac{i}{m},$$

s'il nous était ici permis de négliger les variations de i, et si m pouvait varier au-delà de toute limite, sans entraîner des modifications profondes du type organique, on déduirait que, lorsque m

Digitized by Google

devient très grand, $\frac{i}{m}$ devient très petit, et $\frac{c}{m}$ se rapproche de q; tandis que, au contraire, lorsque m devient très petit, $\frac{i}{m}$ devient très grand et se rapproche de $\frac{c}{m}$, la constante q devenant de plus en plus négligeable par rapport à $\frac{i}{m}$ et à $\frac{c}{m}$. En d'autres termes, le poids [1]) relatif total de l'encéphale, qu'on peut directement mesurer, serait approximativement égal à q dans un organisme de très grande taille, et approximativement égal à $\frac{i}{m}$ dans un organisme de très petite taille. En d'autres termes encore, l'encéphale serait presque entièrement affecté à la fonction *organique* dans le premier cas, à la fonction *intellectuelle* dans le second.

Mais, en fait, il n'en saurait être ainsi.

Remarquons d'abord que deux conditions du problème, les variations de la taille et la fixité du type d'organisation, ne sont, jusqu'à un certain point, compatibles, que si ces variations sont limitées et si le type est conçu avec une certaine élasticité; rigoureusement interprétées, ces deux conditions seraient contradictoires. De données aussi essentiellement relatives, il n'est pas permis de tirer des conclusions absolues.

En outre, les variations de i sont ici d'autant moins négligeables, qu'elles ne sont pas, en fait, indépendantes des variations de m.

L'observation nous apprend, en effet, que, dans un même type, et pourvu que les différences de taille soient suffisamment grandes, malgré les variations inverses du volume relatif de l'encéphale, l'intelligence varie, d'ordinaire, dans le même sens que la taille. Parmi les Ongulés, par exemple, il est incontestable que l'Eléphant, qui en est le plus gros, en est aussi le plus intelligent. Nul n'ignore que, parmi les Quadrumanes, les espèces les mieux douées au point de vue intellectuel, l'Orang, le Chimpanzé,

---

[1]) Nous pouvons considérer indifféremment, ici, la masse, le poids ou le volume de l'encéphale, en négligeant les variations de l'accélération de la pesanteur à la surface de la planète, ainsi que les petites différences de densité d'un encéphale à l'autre dans un même type de Vertébrés.

Digitized by Google

le Gorille, sont aussi les plus grandes, leur taille étant plus ou moins comparable à celle de l'Homme. En sens inverse, parmi les Rongeurs, que j'ai beaucoup observés, il m'a paru que la Souris était, au même point de vue, moins favorisée que le Surmulot, et qu'il en était de même des petites espèces de Gerbillines, comparées aux grandes et aux moyennes. Dans une même espèce, celle du Chien par exemple, on peut faire encore la même remarque: certains individus nains, à front bombé, à crâne énorme, présentent une infériorité très sensible par rapport aux sujets grands ou moyens ou même simplement petits de leur espèce. Je pourrais facilement multiplier ces exemples.

C'est que, en pareil cas, quand m diminue au-delà de certaines limites, pour maintenir l'invariabilité de i, $\frac{c}{m}$ devrait croître démesurément: l'encéphale devrait prendre des proportions monstrueuses, incompatibles avec les conditions d'existence de l'organisme. Quand m croît beaucoup, au contraire, le perfectionnement intellectuel n'entraîne qu'une augmentation insignifiante de la charge cérébrale. En fait, comme le démontrent les pesées de *Cuvier*, la masse relative de l'encéphale varie, en sens inverse de la taille, dans une proportion considérable; mais, comme l'indiquent les observations ci-dessus relatées, cette proportion est néanmoins insuffisante, au moins dans les cas extrêmes, pour éviter la dégradation intellectuelle des petits organismes ou empêcher le perfectionnement intellectuel des grands.

En somme, par le seul fait d'une suffisante différence de masse, deux organismes, d'ailleurs aussi semblables que possibles sous tous les autres rapports, se trouvent soumis à des conditions intellectuelles bien différentes: le plus petit doit se surcharger de matière cérébrale, sans que néanmoins il parvienne à s'élever au niveau intellectuel du plus grand ! [1]).

Revenons à la mesure des valeurs q et $\frac{i}{m}$. On peut, par une autre voie, chercher la solution du problème.

[1]) Le raisonnement et les conclusions qui précèdent seraient évidemment applicables à tout un ensemble de cas analogues, dans lesquels la charge ou la dépense totale d'un organisme quelconque, d'un organisme social par exemple, est décomposable en deux parts, l'une proportionnelle à la masse de l'organisme considéré, l'autre indépendante de cette masse. Il me suffit d'indiquer cette généralisation du problème, dont je n'ai à traiter ici qu'un cas particulier.

Digitized by Google

Supposons, dans un même type d'organisation, deux individus, A et A', de tailles différentes, mais d'intelligence égale. Ecrivons:

$$\text{pour } A, \frac{c}{m} = q + \frac{i}{m}, \text{ d'où } i = c - mq$$

$$\text{pour } A', \frac{c'}{m'} = q + \frac{i'}{m'}, \text{ d'où } i' = c' - m'q$$

Puisque nous supposons $i = i'$, nous aurions:

$$c - mq = c' - m'q, \text{ d'où } q = \frac{c - c'}{m - m'}.$$

Une fois q déterminé, les formules

$$i = c - mq \quad \text{ou} \quad \frac{i}{m} = \frac{c}{m} - q$$

nous permettraient de déterminer i ou $\frac{i}{m}$ pour un organisme quelconque du même type.

Mais ce n'est encore là qu'une solution théorique. Nous avons, en effet, supposé, comme conditions du problème, d'une part, une similitude d'organisation qui n'est jamais en fait que plus ou moins approximative, et, d'autre part, une égalité intellectuelle qu'il nous est tout à fait impossible de vérifier, même approximativement. De là, dans l'application de la formule, deux causes d'erreur absolument inévitables.

Peut-être pourrait-on considérer la première comme négligeable, si les deux sujets A et A' étaient choisis aussi semblables que possible, à part la taille; s'ils étaient, par exemple, de même espèce et de même race, de même sexe, de même âge.

Quant à la seconde cause d'erreur, résultant de l'impossibilité d'apprécier avec quelque exactitude l'égalité de deux intelligences, il y aurait peut-être un moyen de l'atténuer aussi: ce serait d'aller chercher les sujets A et A' parmi les types inférieurs. À mesure que l'on descend l'échelle des Vertébrés, en effet, les différences individuelles, au point de vue intellectuel, sont de plus en plus effacées, tandis que la taille devient susceptible de variations de plus en plus considérables, même entre organismes excessivement voisins. Chez les Squales, par exemple, dans la même espèce et dans le même sexe, il arrive qu'un sujet atteigne, avant la

Digitized by Google

naissance, une taille égale à celle d'un autre sujet déjà capable de se reproduire.

Malheureusement, la valeur de q, déterminée dans ce type inférieur, resterait sans utilité pour l'étude des types supérieurs, qu'il nous importerait le plus de connaître à ce point de vue.

Jusqu'à présent, nous avons fait complètement abstraction de la structure de l'encéphale. Nos conclusions n'en sont pas entachées, la similitude organique, que nous avons constamment admise comme condition du problème, impliquant, comme cas particulier, la similitude de structure. Mais il y a lieu, maintenant, de pousser un peu plus loin notre analyse, et de distinguer entre les deux substances, *grise* et *blanche*, qui composent essentiellement la masse encéphalique d'un Vertébré, afin de pouvoir comparer les cerveaux *lisses* à ceux dont la surface est compliquée de *circonvolutions*.

La substance nerveuse grise ou cellulaire, comme on sait, est la seule directement *active*, la substance blanche n'ayant qu'un rôle passif de *conducteur*. Celle-ci n'est évidemment pas dénuée d'importance fonctionnelle, puisque, sans elle, le travail de la substance grise serait à la fois impossible et inutile; mais, au point de vue auquel nous devons nous tenir ici, cette importance est accessoire, et nous pouvons en faire abstraction. C'est exclusivement la substance grise que nous avons à considérer.

Or, tandis que, dans la moëlle épinière, la substance grise est rassemblée au centre de l'organe, dans l'encéphale, au contraire, elle se porte de préférence et s'accumule à la périphérie.

Cette situation réciproquement inverse des deux substances nerveuses, dans la moëlle et dans l'encéphale, me paraît, d'ailleurs, susceptible d'une explication rationnelle si simple, que je n'ose la croire nouvelle, bien que je ne l'aie lue nulle part. En tout cas, la voici.

Il est suffisamment démontré que les fibres nerveuses qui composent la substance blanche sont exclusivement formées par les prolongements des cellules nerveuses qui caractérisent la substance grise. Or, ces cellules sont généralement assez grosses, tandis que ces prolongements, quel que puisse être leur nombre, sont assez déliés, pour que, si l'on réunit, par la pensée, en un seul faisceau, tous ceux qui proviennent d'une même cellule, malgré la gaîne

Digitized by Google

de myéline qui vient augmenter l'épaisseur de l'un d'eux (prolongement de Deiters), ce faisceau occupe, transversalement, beaucoup moins d'espace que la cellule qui lui donne naissance. Il suit de là que, dans un organe essentiellement *actif*, c'est-à-dire ne contenant d'autres fibres nerveuses que celles qui proviennent de ses propres cellules, ces dernières ne pourront se grouper ensemble qu'à la condition de se porter à la périphérie. C'est donc là qu'elles se trouveront; car c'est une loi très générale du perfectionnement organique, que les éléments semblables tendent à se rapprocher entre eux et à s'isoler des autres, de façon à s'ordonner en tissus plus ou moins homogènes. Au contraire, dans un organe plutôt *conducteur*, c'est-à-dire traversé par un nombre suffisant de fibres nerveuses étrangères, les cellules, occupant, sur une section de l'organe, moins d'espace que les fibres, devront nécessairement se grouper vers le centre. Le premier cas est celui de l'encéphale, considéré soit dans son ensemble, soit dans certaines de ses parties, telles que les hémisphères du cerveau, le cervelet, etc.; tandis que le second est celui de la moëlle, considérée dans un segment quelconque.

Mais laissons là ces considérations accessoires. Le fait important ici, c'est que, dans l'encéphale, la substance que nous avons à considérer, celle dont la masse doit être proportionnelle à l'énergie de la fonction cérébrale, la substance grise, est ramassée vers la périphérie de l'organe, y formant une zone d'une certaine épaisseur, *l'écorce cérébrale*.

Or, le volume de cette zone est fonction de sa surface et de son épaisseur. Bien que cette fonction, à raison des complications de forme de l'encéphale, soit vraisemblablement très-complexe, nous pouvons sans doute, dans une première approximation, la remplacer par une simple proportion géométrique. Nous admettrons donc provisoirement que le volume de la zone grise est proportionnel à la fois à sa surface et à son épaisseur, c'est-à-dire au produit de sa surface par son épaisseur.

Mais, dans une série d'encéphales semblables, la surface de la zone grise n'est autre que la surface de l'encéphale lui-même, et son épaisseur est proportionnelle au diamètre correspondant de l'encéphale. Dans une telle série, le volume de la zone est donc proportionnel au volume de l'encéphale.

D'autre part, entre deux encéphales de même volume, mais de surfaces différentes, et d'ailleurs semblables sous tous les autres

Digitized by Google

rapports, il est clair que celui de plus grande surface présentera la plus grande zone de substance grise.

Il semble, dès lors, que les petits Vertébrés auraient là un moyen d'éviter à la fois la surcharge cérébrale et l'infériorité intellectuelle à laquelle nous avons vu qu'ils sont condamnés: ce serait d'augmenter leur surface encéphalique, en la compliquant de plis et de circonvolutions.

Cependant, c'est l'inverse qui a lieu. En fait, les gros encéphales ont toujours leur surface plus ou moins plissée, tandis que les très petits ont toujours la leur plus ou moins lisse. Ceux de taille simplement petite semblent indifférents sous ce rapport: ils sont lisses ou plissés, suivant le cas le plus fréquent du type auquel ils appartiennent, ou, ce qui revient au même, suivant que ce type comprend surtout des animaux à gros ou à petit encéphale [1]).

C'est que les petites espèces, loin de pouvoir tirer, de ce chef, aucun avantage sur les grosses, sont, au contraire, encore à ce point de vue, de beaucoup les moins favorisées. Il est facile de voir, en effet, que, toutes choses égales d'ailleurs, un encéphale a d'autant plus d'avantage à se plisser, que son volume est plus considérable.

Considérons deux encéphales, l'un lisse, l'autre plissé, les deux de même volume, et, pour le reste, aussi semblables que possible. Soient z le volume de la zone grise de l'encéphale lisse, z' le volume de la zone grise de l'encéphale plissé, V le volume total de chaque encéphale. Comme nous l'avons indiqué plus haut, nous pouvons approximativement admettre que les zones z et z' sont, chacune, proportionnelles à V. La différence $z-z'$, c'est-à-dire l'accroissement de la substance grise par suite du plissement, ou le *bénéfice du plissement*, est donc, aussi, proportionnel à V.

---

[1]) Le développement ou l'effacement des plis et circonvolutions de l'encéphale implique nécessairement une modification plus ou moins profonde du type d'organisation. Cependant, non pas seulement dans la même classe, mais jusque dans les mêmes ordres de Vertébrés, on constate une telle modification, en rapport avec la différence de taille. Les Sarigues, par exemple, parmi les Marsupiaux, les Damans parmi les Onguiés, les Ouistitis parmi les Quadrumanes, ont les hémisphères du cerveau plus ou moins absolument lisses, tandis que les autres espèces des mêmes ordres, dont la taille est généralement beaucoup plus considérable, sont plus ou moins riches en circonvolutions. Les Insectivores, les Chiroptères, les Rongeurs, tous de taille plus ou moins petite, ont le cerveau lisse. Au contraire, les Carnassiers, les Pinnipèdes, les Cétacés, animaux pour la plupart de grande taille, présentent de nombreuses circonvolutions.

Digitized by Google

C'est-à-dire qu'un encéphale bénéficiera d'autant plus d'un plissement donné, que son propre volume sera plus considérable.

Il est d'ailleurs évident *a priori* que, pour un encéphale de volume donné, le bénéfice du plissement ne saurait être illimité: jamais, par exemple, quels que puissent être ses plissements, le volume de la zone grise ne parviendra à égaler le volume total de l'encéphale.

D'une part donc, un encéphale ne peut bénéficier du plissement que dans une certaine limite; et, d'autre part, dans cette limite, le plissement bénéficiera toujours beaucoup plus aux gros encéphales qu'aux petits. A ce point de vue, encore, la masse est une condition favorable.

Resterait à exprimer $z' - z$ en fonction de V, afin d'établir que, nulle pour une valeur déterminée de V, et insignifiante pour une certaine série de valeurs voisines, la différence $z' - z$ est positive et de plus en plus rapidement croissante pour des valeurs supérieures, négative et de plus en plus décroissante pour des valeurs inférieures de V. On expliquerait ainsi, d'une façon complète, ce fait d'observation, que les encéphales d'une certaine taille peuvent être indifférement lisses ou plissés, tandis que ceux d'une taille suffisamment inférieure sont toujours lisses, ceux d'une taille suffisamment supérieure toujours plissés. Mais le problème doit être démesurément compliqué; il me paraît, en tout cas, au-dessus de mes forces.

Santiago du Chili, 15 Septembre 1890.

Digitized by Google

TARENTULA OPIPHEX, *mihi.*

(Avec 1 planche).

Par

W. A. Wagner.

La nouvelle espèce du genre *Tarentula*, dont la description se trouve à la fin de ce mémoire, présente de l'intérêt par certains traits anatomiques et surtout par sa manière de vivre [1]).

Jusqu'à présent, les terriers à opercules servant à en fermer l'entrée, et se levant et s'abaissant comme sur une charnière, n'étaient connus que chez les représentants des Territelariae.

Sous le point de vue de l'architecture, le terrier de la Cteniza, Latr. (=Nemesia, Sav. et Aud.) était considéré comme typique de celui des Mygalides. Quant aux araignées dipneumones, c'est-à-dire à la grande majorité de ces animaux, on ne leur connaît nullement cette sorte d'architecture. C'est pourquoi, le terrier de la *Tarentula opiphex* présente d'autant plus d'intérêt, qu'outre la nouveauté et l'originalité du fait même, l'existence de pareilles constructions rapproche ce groupe d'araignées qui, au point de vue philétique, est un groupe très ancien, à en juger d'après la structure de leur appareil copulatif, d'un groupe encore plus ancien, les Territelariae, dont l'appareil copulatif, non interne, présente un trait caractéristique. (Voir ma note „Classification des araignées et l'appareil copulatif, comme un de ses criteriums", „Mém. de la Soc. Imp. des Naturalistes de St.-Pétersbourg. 1890").

---

[1]) J'ai fait une communication au sujet de cette espèce de *Tarentula* à Pétersburg, au VIII Congrès des Naturalistes, dans le Bulletin duquel elle est nommée *Lycosa opiphex*.

Digitized by Google

A la similitude que, chez la *Tarentula opiphex* et chez les Mygalides, on trouve dans la construction du terrier, se joint encore, comme nous le verrons plus bas, celle que l'on observe dans la structure des organes qui leur servent d'instruments pour la construction de leurs habitations.

L'araignée dont il est question ici, n'est nombreuse qu'au gouvernement d'Orel, comme j'ai eu l'occasion de m'en convaincre moi-même, et elle habite les champs, peu ou point fréquentés par les Tarentules (Throeosa singoriensis, Lax.). Par contre, j'en ai très peu vu dans les lieux habités par ces derniers.

Je suppose que cette circonstance est due à ce que la *Tarentula opiphex*, étant très agile et comparativement peu grande, se complaît dans la végétation assez touffue des jachères, tandis que la grosse tarentule, dont les mouvements sont comparativemt gauches, a bien des obstacles à surmonter quand elle va à la chasse. Je n'ai jamais rencontré la *Tarentula opiphex* ni dans les prairies, ni près des routes, localités favorites des tarentules, ni même dans les bois. Il est donc probable que leur principal habitat sont les jachères, les champs de blé et de pommes de terre.

Les terriers de cette araignée adulte ne dépassent généralement pas la profondeur de 2—2½ pouces; le trou s'élargit visiblement vers le fond, comme on le voit d'après la fig. 3; les parois en sont très lisses, et le travail en est plus soigné que, par exemple, chez la tarentule; mais la toile qui les revêt est si mince qu'elle est presque invisible et ne semble s'épaissir que vers l'entrée.

La partie la plus remarquable de ce terrier en est l'opercule ou couvercle; il se relève et s'abaisse comme s'il était attaché à l'ouverture au moyen de gonds.

C'est certainement à cet opercule que les araignées de cette espèce doivent leur conservation, car, là où ils habitent, leur nombre reste presque le même, et on n'y observe pas ces grandes dévastations auxquelles, dans le même lieu, sont sujettes les tarentules, dont le Pompilius est l'ennemi acharné, comme l'Ichneumon l'est pour les insectes. (Voir ma note loc. cit.).

La construction de l'opercule présente beaucoup d'intérêt: il est fait de manière que l'araignée, en sortant du terrier, le soulève avec sa tête,et qu'il se referme de lui-même, après la sortie de l'araignée. Quelque temps avant le coucher du soleil, et parfois pendant le jour, on peut voir l'opercule à moitié soulevé, et l'araignée se tenant dessous, les pattes tendues en avant (f. 4),

Digitized by Google

position qu'elle garde plus ou moins longtemps avant de se décider à se rendre à la chasse. Ce n'est guère qu'à ce moment, c'est-à-dire lorsque le terrier est entr'ouvert, qu'il est possible de le remarquer. Au moindre mouvement de l'observateur, ou à la vue de son approche, l'araignée se cache précipitamment dans l'intérieur, l'opercule se referme sur elle, et, si le terrier n'avait pas été remarqué d'avance, il serait impossible de le decouvrir.

Contrairement à l'opercule de l'araignée à trappe, Ctemiza, Latr., qui consiste en couches de terre et de soie (au nombre de 30), disposées alternativement, l'opercule de la *Tarentula opiphex* ne consiste qu'en une couche de soie, recouverte d'une couche de terre, disposée inégalement, mais toujours d'après un certain plan, comme nous le verrons plus bas. Plus loin, chaque couche de soie de l'opercule de l'araignée à trappe va immédiatement se réunir avec celle du tube, et toutes ces couches composent ensemble une bande de soie si dense et si élastique, qu'elle tient lieu de charnière solide, au moyen de laquelle l'opercule se referme de lui même, après la sortie de l'araignée. En outre, l'élasticité en est si considérable que, si vous rejetez l'opercule, et si vous l'ouvrez dans une direction opposée à celle de l'entrée, plus que ne le fait l'araignée, et même plus que ne le permet sa position verticale relativement à l'ouverture du terrier, l'opercule ne manque pas de se refermer. Quant à la *Tarentula opiphex*, son opercule n'a, comme je l'ai dit, qu'une seule couche de soie, recouverte à l'extérieur d'une couche de terre, formant la partie externe de l'opercule. C'est au moyen de cette unique couche de soie, qu'il va se réunir avec la soie du tube. Il est vrai que cette couche présente un tissu bien solide, formé de fils épais et grossiers, et entrelacés comme les mailles serrées d'un réseau (f. 6). Au point d'attache de l'opercule et du tube du terrier (f. 5, *b*), le réseau du tissu devient moins serré qu'au fond de l'opercule en général, mais les soies en sont encore plus grossières. Chez la *Tarentula opiphex*, le tissu qui réunit l'opercule à la soie du tube, ne peut certainement pas jouer le rôle de charnière, comme le fait la bande de soie qui sert à soulever et à abaisser l'opercule de l'araignée à trappe, car: 1) ce tissu est trop insuffisant; 2) il est disposé de manière qu'il ne peut, en général, servir à ce but. Si nous essayions de le redresser un peu dans une direction opposée à celle de l'entrée, et au delà de sa position verticale, relativement à l'ouverture, nous l'arracherions complètement.

Le mécanisme qui sert ici à abaisser le couvercle, est tout

Digitized by Google

autre, et dépend de l'inégalité de la couche de terre disposée sur la couche de soie du couvercle: la partie contiguë au point d'attache de l'opercule (f. 5, *c*) n'est que très pauvrement recouverte de terre, et ne présente qu'une couche de particules de terre, fixées et entrelacées dans une seule lamelle de soie, qui est le fondement de l'opercule. Quant à la partie opposée de ce dernier (f. 5, *d*), elle est beaucoup plus épaisse: on y voit parfois de petites boules de terre, grâce auxquelles la surface extérieure de l'opercule n'est guère distincte de tout ce qui l'entoure et devient, par conséquent, invisible. La couche de terre est donc d'épaisseur inégale: le bord libre du couvercle est considérablement plus épais que le bord opposé; ajoutons à cela que le couvercle est un peu recourbé, de façon que l'araignée, en sortant du terrier, a beau le soulever aussi haut que possible, la partie lourde de l'opercule, tenant lieu de poids, forcera toujours le couvercle de retomber à sa place, celui-ci n'étant plus soutenu d'en bas. En outre, l'araignée ne soulevant jamais l'opercule jusqu'à la ligne verticale (relativement au terrier), on comprendra aisément comment la terre est disposée sur la face extérieure du couvercle. Ce que l'araignée à trappe atteint au moyen de la bande de soie épaisse et élastique, la *Tarentula opiphex* l'atteint en accumulant une masse de terre, plus considérable au bord libre du couvercle, qu'au bord opposé. Un fait non moins original, c'est que le couvercle, en s'abaissant, ne peut retomber à l'intérieur du terrier, et reste toujours à la ligne déterminée par ce singulier mécanisme, c'est à dire qu'il ne dépasse pas le bord de l'entrée.

Chez l'araignée à trappe, nous observons la construction suivante: la circonférence de la face extérieure du couvercle est plus grande que la circonférence de la face intérieure; en d'autres termes, elle présente le sommet non d'un cylindre, mais d'un cône. L'entrée du terrier est construite conformément à celle de l'opercule, de sorte que le couvercle ne puisse s'y enfoncer au delà de la ligne voulue.

L'opercule du terrier de la *Tarentula opiphex* est, en général, si mince (surtout près du point de son insertion avec l'ouverture du trou), qu'il ne peut fonctionner de la même manière que l'opercule de l'araignée à trappe, Cteniza; cependant, le moyen dont se sert la *Tarentula opiphex* pour résoudre le problème, nous paraît non moins habile. Si nous prenons un petit chapeau de feutre très peu profond et à bords peu recourbés, si, d'un autre côté, nous coupons ces bords par une ligne droite, de manière que, le long

Digitized by Google

de cette même ligne, on puisse fixer le chapeau à la surface plane, nous aurons à peu près la forme de l'opercule: le terrier se trouvera exactement sous la coiffe du chapeau; la partie du couvercle, disposée au-dessus, est un peu recourbée (f. 5 ■ 7 *B*), les bords rabattus de l'opercule (f. 5, *e*; f. 7 *B*, *e*), comme les bords du chapeau, se trouvent immédiatement contigus à l'endroit correspondant autour de l'ouverture de l'entrée et, quand le couvercle retombe sur l'ouverture, ils le retiennent toujours à la même place. Cette constructoin de l'opercule du terrier de la *Tarentula opiphex* présente plus de perfection que chez l'araignée à trappe, car, non seulement l'opercule du premier remplit le même but que celui du second, mais comme il s'ouvre plus facilement, il offre aussi plus de chance de salut à l'araignée, quand, menacée par un danger, elle est obligée de prendre la fuite.

Description.

♀ (f. 1). *Le cephalothorax est allongé, mais il n'est pas plus long que la patella + tibia des pattes postérieures; il se rétrécit un peu vers le devant, et est couvert de poils jaune sale. La partie céphalique n'est pas plus haute que la partie thoracique; la bande médiane, de la surface dorsale du céphalothorax. est large et de couleur fauve rougeâtre; de chaque coté de la bande, les bords du cephalothorax sont noirs. La ligne des yeux antérieurs est un peu courbe; les yeux moyens sont un peu plus petits que les latéraux, et la distance qui les sépare est plus petite que celle que les sépare des latéraux; la seconde série d'yeux est plus courte que la première; l'espace qui sépare les yeux de la série postérieure, ne dépasse pas la largeur générale des chélicères.*

♂ (f. 2). *Par devant, le cephalothorax dépasse un peu la moitié de la largeur du thorax. La bande dorsale du cephalothorax est d'un rouge-grisâtre; les taches dont est couverte la face dorsale, sont gris blanchâtres. Les chélicères sont noires. Les pattes sont plus longues et plus massives, que celles de la femelle. Les palpes sont forts. Fémur et patella, foncés; tibia et cymbium tout à fait noirs et richement couverts de poils noirs. L'abdomen d'un gris foncé; la face dorsale est traversée d'une bande longitudinale d'un gris pâle; de chaque côté de la bande, on voit des taches noires. L'appareil copulatif: cymbium, alveolus, hae-*

Digitized by Google

matodocha sont d'une forme typique pour la fam. des Lycosidae; tegulum est armé d'une dent; embolus recourbé; receptaculum seminis 6, 3, 1. La longueur du corps 10 mm; celle de la première paire de pattes, 17 mm.; de la quatrième, 19 mm.

Chélicères rouges foncées, brunes vers les pointes, armées d'un nombre considérable de dents. Sternum noir. Pattes grêles et couvertes de petites taches, excepté aux fémurs. Fémur et patella rouge foncé et couverts de poils rougeâtres; tibias et tarses fauve rougeâtre; partie inférieure des pattes rouge pâle; palpes de la même couleur que les pattes. Abdomen gris-rougeâtre. La bande longitudinale de la face dorsale de l'abdomen s'amincit vers le bout gris-rougeâtre de ce dernier qui, de chaque côté de la bande, est couvert de taches fauve pâle. L'abdomen des spéciments non endommagés, est couvert de poils gris-rougeâtres; la face ventrale de l'abdomen est d'un jaune sale foncé. Les organes génitaux de la femelle présentent une large lamelle ovoïde, d'un rouge roussâtre; les détails de la structure de cette dernière sont représentés sur la f. 13. La longueur du corps de la femelle est à peu près de 14 mm.; les pattes de la première paire, 14 mm., celles de la quatrième paire, 15 mm. Les dents, qu'on observe chez les femelles des deux côtés du crochet mobile des chélicères, sont plus développées que chez les mâles; chez certains Mygales, Cteniza par exemple, elles sont très développées. Les crochets tarsaux des pattes antérieures sont armés: les deux supérieurs de 7 dents; l'inférieur en est dépourvu; les deux crochets supérieurs des pattes postérieures sont armés de 10 dents; les inférieurs n'en portent aucun. Le corps des araignées adultes ne porte de poils qu'aux endoits qui ne sont pas sujets au frottement contre l'opercule du terrier, quand l'animal en sort ou qu'il y rentre; au contraire, les endroits du corps qui, pendant cette procédure, sont toujours sujets à ce frottement sont dépourvus de poils. On en voit en quantité à la face interne de l'opercule du terrier, de sorte qu'ils y forment une espèce de feutre jaune pâle. Au tarses des pattes chez cette espèce de *Tarentula* on voit des brosses entières de ces poils, que, jusqu'à présent, je n'ai rencontré que chez les Mygales aviculaires (Mygale avicularia) et chez certaines autres Mygalides.

Ces poils sont peu longs, raides, s'élargissant en lamelle sur les $^3/_4$ de leur étendue, avec une striure longitudinale, couverte d'une pubescence fine et serrée comme une brosse (f. 14).

Digitized by Google

Explication des figures.

Pl. XVI.

Fig. 1. Femelle de la *Tarentula opiphex*.

„ 2. Mâle „ „ „ „

„ 3. Coupe longitudinale du terrier.

„ 4. Entrée du terrier.

„ 5. Partie supérieure du terrier; *a* – soie recouvrant la face inférieure de l'opercule; *b* - partie de la soie, servant de gonds, sur lesquels se meut, comme sur une charnière, l'opercule; *c*, *d*, *e*—partie de l'opercule formée des particules de terre.

„ 6. Soie, dont est recouverte la face inférieure de l'opercule (très grossi).

„ 7. *A*—opercule vu d'en haut; *B*—vu d'en bas.

„ 8. Disposition des yeux.

„ 9. Mandibules; *d*—dents.

„ 10. Dernier article des palpes du mâle: *cym.*—cymbium; *Alv.*—alveolus; *haem.*—haematodocha; *rec. sem.*—receptaculum seminis; *teg.*—tegulum; *emb.*—embolus.

„ 11 et 12. Crochets des pattes postérieures (11) et des pattes antérieures (12).

„ 13. Organes génitaux de la femelle.

„ 14. Poil de la face inférieure du tarse de la femelle (très grossi).

Digitized by Google

ERRATA.

Bulletin 1889, p. 774, ligne 4 d'en bas, au lieu de *Est sans contredit la plus commune de toutes les Sylvia*, lisez *Est sans contredit une des Sylvia les plus communes.*

» p. 803, ligne 6 d'en bas, au lieu de *jeunes*, lisez *adultes.*

Bulletin 1890, p. 304, ligne 18 d'en haut, au lieu de *plus*, lisez *moins.*

» p. 310, ligne 2 d'en bas. au lieu de *perdrix*, lisez *caille.*

» p. 312, ligne 11 d'en bas, au lieu de *23 Eremias sp.*, lisez *23' Eremias sp.*

» p. 312. ligne 7 d'en bas, au lieu de *23' Eremias variabilis, Licht.*, lisez *23'' Eremias variabilis, Licht.*

» p. 313, ligne 1 d'en haut, au lieu de *25' Mabuia septemtaeniata, Renss.*, *lises 24'' Eremias sp.*

» p. 313, après les données concernant la *Scapteira grammica, Licht.*, lisez *26' Mabuia septemtaeniata, Renss.* A la fin du mois d'Août, près d'Askhabad, un exemplaire a été capturé sur une haie de terre glaise.

Digitized by Google

Digitized by Google

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1890 года Января 18-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, А. И. Кронеберга, Н. Н. Любавина, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, Н. И. Раевскаго, А. П. Сабанѣева, Ѳ. А. Слудскаго, В. Д. Соколова, И. А. Стебута, А. К. Феррейна, Ѳ. П. Шереметевскаго, П. К. Штернберга и 26 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 21-го Декабря 1889 года.

2) Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* заявляетъ о смерти почетнаго члена Общества *І. Н. Шатилова*. Общество почтило память усопшаго вставаніемъ.

3) Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа присылаетъ талонъ на полученіе 1.619 р., причитающихся на содержаніе Обществу въ январьской трети сего года.

4) Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ*, указавъ на научныя заслуги *A. R. Wallace* и графини *П. С. Уваровой*, предлагаетъ избрать ихъ въ почетные члены. Общество избрало означенныхъ лицъ въ почетные члены per acclamationem.

5) Г. секретарь Общества *А. П. Павловъ* заявляетъ, что 10-го Февраля сего года исполнится 50-лѣтіе научной дѣятельности *J. Quatrefages* и предлагаетъ Обществу почтить вниманіемъ маститаго ученаго. Общество постановило послать ему поздравительную телеграмму.

6) *Prof. Albrecht Penck* благодаритъ Общество за избраніе его въ члены и присылаетъ свою фотографическую карточку.

Digitized by Google

7) *J. van Tieghem* присылаетъ свою фотографическую карточку, благодаритъ Общество за избраніе его въ члены и извѣщаетъ о посылкѣ своего труда: „Sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires".

8) *Dr. E. Bornet* благодаритъ Общество за избраніе его въ члены и присылаетъ свою фотографическую карточку.

9. *Prof. Dr. B. Renault* благодаритъ Общество за избраніе его въ члены, присылаетъ свою фотографическую карточку и извѣщаетъ о посылкѣ своихъ трудовъ: 1) „Structure de quelques tiges de la flore carbonifère" и 2) Etude sur lee sigillaires".

10) *Prof. G. Stefanescu* благодаритъ за избраніе его въ члены Общества.

11) *Dr. C. Герценштейнъ* благодаритъ за избраніе его въ члены Общества и присылаетъ свою фотографическую карточку.

12) *Dr. E. Бюхнеръ* благодаритъ за избраніе его въ члены Общества и присылаетъ свою фотографическую карточку.

13) Благодарность за присылку изданій Общества получена отъ:

Г. министра Народнаго Просвѣщенія *графа Делянова*;

Г. товарища министра Народнаго Просвѣщенія *князя Волконскаго*, и

Г. товарища министра Государственныхъ Имуществъ.

14) *И. К. Ренаръ* благодаритъ Общество за присылку изданій.

15) Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg en Pr. извѣщаетъ, что 22-го Февраля 1890 года имѣетъ быть празднованіе 100-лѣтія его дѣятельности и приглашаетъ Общество принять участіе въ этомъ празднованіи. Общество постановило послать поздравительную телеграмму.

16) Mathematische Gesellschaft in Hamburg извѣщаетъ, что 15-го Февраля 1890 года имѣетъ быть празднованіе 200-лѣтняго юбилея дѣятельности Общества и предлагаетъ принять участіе въ этомъ празднованіи. Общество постановило послать поздравительную телеграмму.

17) Совѣтъ Императорскаго Харьковскаго Университета, присылая подписной листъ за № 18 для сбора пожертвованій на учрежденіе преміи имени *Льва Семеновича Ценковскаго*, проситъ Общество оказать ему въ этомъ содѣйствіе. Общество постановило передать подписной листъ г. казначею Общества *Е. Д. Кислаковскому* для сбора пожертвованій.

18) Коммиссія по международному обмѣну изданій извѣщаетъ о посылкѣ 3-хъ пакетовъ, присланныхъ Американскою коммиссіей и 4-хъ пакетовъ—Голландскою коммиссіей.

19) Г. уполномоченный министра Государственныхъ Имуществъ

Digitized by Google

на Кавказѣ посылаетъ въ Общество 1-й томъ Трудовъ Кавказской Шелководной Станціи

20. Г. ректоръ Императорскаго Казанскаго Университета извѣщаетъ о посылкѣ приложенія къ Ученымъ Запискамъ Императорскаго Казанскаго Университета по Историко-Филологическому и Медицинскому факультету.

21) Г. управляющій Горною частью Кавказскаго края извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество 3-ей книги 2-й серіи Матеріаловъ для геологіи Кавказа.

22) Г. редакторъ Извѣстій Императорскаго Томскаго Университета извѣщаетъ о посылкѣ 1-й книги Университетскихъ Извѣстій.

23) Просьба объ обмѣнѣ изданій поступила отъ Nova Scotian Institute of Natural Science въ Галифаксѣ.

24) Просьба о безплатной высылкѣ изданій поступила отъ Русскаго Литературно-Научнаго Кружка при Политехникумѣ въ Дрезденѣ.

25) Вновь учрежденное Общество Естествоиспытателей при Императорскомъ Варшавскомъ Университетѣ, присылая протоколъ своихъ засѣданій, проситъ объ обмѣнѣ изданіями.

26) Просьба о присылкѣ недостающихъ №№ изданій Общества поступила отъ Verein für Naturwissenschaft in Braunschweig и Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

27) Въ редакцію Общества поступила статья *В. Д. Соколова*: „Происхожденіе битумовъ“.

28) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 36 лицъ и учрежденій.

29) Книгъ и журналовъ поступило 152 названія.

30) Члены Ревизіонной Коммиссіи *Н. Н. Любавинъ* и *Н. И. Раевскій*, заявляютъ, что, по произведенной ими ревизіи кассовой книги Общества за 1889 годъ, оказалось: въ приходѣ — 5,216 руб. 69 к., въ расходѣ — 5206 р. 03 к. и въ наличности — 10 р. 66 к. Расходы по отдѣльнымъ статьямъ кассовой книги скрѣплены росписками въ полученіи согласно съ вѣдомостью и ассигновками Совѣта.

31) Г. казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* представилъ отчетъ прихода и расхода суммъ Общества въ 1889 году, въ коемъ значится на приходѣ:

1) Остатокъ отъ суммъ 1888 года.....	76 р.	34 к.
2) Сумма, отпускаемая правительствомъ.....	4857 „	— „
3) Членскіе взносы.....	242 „	— „
4) Выручено отъ продажи изданій Общества....	16 „	35 „
5) Поступило отъ гг. авторовъ за печатаніе отдѣльныхъ оттисковъ статей изъ Bulletin...	25 „	— „
Итого.....	5216 р.	69 к.

Digitized by Google

Въ расходѣ:

1) Типографскіе расходы	3148 р.	25 к.
2) Устройство читальной залы	316 „	49 „
3) Жалованья служителю	255 „	— „
4) „ письмоводителю	75 „	— „
5) Награды къ праздникамъ	73 „	— „
6) Выдано на экскурсіи	260 „	— „
7) Уплачено за коммиссіонерство г. А. Лангъ	36 „	05 „
8) Почтовые расходы	310 „	60 „
9) Канцелярскіе расходы	351 „	64 „
10) Непредвидѣнные расходы	280 „	— „
Итого	5206 р.	03 к.

Остатокъ суммы 1889 года въ 10 р. 66 к. записанъ на приходъ въ 1890 году.

Въ капиталѣ, собираемомъ на премію имени К. И. Ренара къ 1-му января 1890 года состоитъ въ % бумагахъ (8 облигацій 2-го Восточнаго займа)—800 р. и наличными деньгами 12 р. 35 к.

Къ 18 Января 1890 года въ кассѣ Общества значится въ приходѣ:

1) Остатокъ отъ суммъ 1889 года	10 р.	66 к.
2) Къ 18 Января 1890 года поступило	1626 „	— „
Итого	1636 р.	66 к.

Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ гг. *Н. Н. Любавина*, *С. Н. Милютина*, *В. Н. Гороновича* и *А. К. Феррейна*.

32) Г. Казначей Общества представилъ приходо-расходную смѣту на 1890 годъ, въ коей ожидается на приходѣ:

1) Остатокъ отъ суммъ 1889 года	10 р.	66 к.
2) Суммъ, отпускаемыхъ Правительствомъ	4857 „	— „
3) Членскихъ взносовъ	150 „	— „
4) За продажу изданій Общества	50 „	— „
Итого	5067 р.	66 к.

въ расходѣ:

1) Печатаніе Bulletin и Mémoires	2400 р.	— к.
2) „ рисунковъ	800 „	— „
3) „ метеорологичискихъ таблицъ	225 „	— „
4) „ дипломовъ и мелкія типографскія работы	115 „	— „
5) Почтовые расходы	325 „	— „
6) Канцелярскіе расходы	225 „	— „
7) Жалованье письмоводителю	350 „	— „
8) „ служителю	255 „	— „

Digitized by Google

9) Награды къ праздникамъ	73 р.	— к.
10) На нужды библіотеки	100 „	— „
11) На экскурсіи	150 „	— „
12) Коммиссіонеру	30 „	— „
13) Ремонтъ	19 „	66 „
Итого	5067 р.	66 к.

Означенная смѣта Обществомъ утверждена.

33) *А. И. Стебутъ*, *В. А. Дейнега* благодарятъ Общество за избраніе ихъ въ члены Общества.

34) *В. Д. Соколовъ* прочелъ по порученію *М. А. Мензбира* слово, посвященное памяти *Владислава Казиміровича Тачановскаго*.

„5-го Января текущаго года, въ Варшавѣ, скончался на 70-мъ году жизни хранитель зоологическаго музея Варшавскаго Университета, *Владиславъ Казиміровичъ Тачановскій*. Не видное мѣсто занималъ покойный по служебному положенію, но высоко стоялъ въ глазахъ всѣхъ, занимающихся зоологіей. Такихъ хранителей музеевъ, какимъ былъ *Тачановскій*, не много. Его можно поставить на ряду только съ *Шарпомъ*, *Усталe*, *Кабанисомъ* и *Пельцельномъ*. Подобно имъ, онъ довелъ до совершенства бывшій въ его завѣдываніи музей и вмѣстѣ съ тѣмъ обогатилъ науку въ высокой степени цѣнными фаунистическими изслѣдованіями. Въ Россіи Варшавскій Музей, по своему орнитологическому собранію, занимаетъ первое мѣсто послѣ академическаго, что же касается орнитологическихъ коллекцій Восточной Сибири и Перу, то такихъ нѣтъ и въ Академіи. Само собою разумѣется, долгіе годы нужны были на то, чтобы достигнуть такихъ результатовъ. Первоначально *Владиславъ Казиміровичъ* занимался систематикой пауковъ, но, какъ онъ самъ говорилъ мнѣ, это было только за неимѣніемъ лучшаго матеріала. Съ конца шестидесятыхъ годовъ, въ Варшавскій Университетскій Музей начали поступать коллекціи птицъ отъ бывшихъ въ Восточной Сибири поляковъ, особенно отъ Др. *Дыбовскаго*, и *Тачановскій* бросилъ пауковъ и занялся своими любимыми птицами. Почти 25 лѣтъ поступали въ Музей все новыя и новыя коллекціи и вмѣстѣ съ тѣмъ во всѣхъ видныхъ европейскихъ изданіяхъ постоянно появлялись статьи *Тачановскаго* о фаунѣ различныхъ частей Восточной Сибири. Чтобы понять, что сдѣлалъ *Тачановскій*, надо вспомнить, что было сдѣлано до него. До него фауна Восточной Сибири, кромѣ Палласа, была изслѣдована Академиками *Миддендорфомъ* и *Шренкомъ* и *др. Радде*. Всѣ названные наблюдатели собрали большія коллекціи и дали ихъ обстоятельныя описанія, но эти описанія были сдѣланы подъ вліяніемъ извѣстнаго германскаго натуралиста *Глогера* и страдали тѣмъ недостаткомъ, что видовыя опредѣленія были слишкомъ общи. Когда

Digitized by Google

зоологическая географія, благодаря работамъ *Дарвина* и *Уоллеса*, пошла въ новомъ направленіи, когда для опредѣленія зоологическихъ областей понадобилось детальное изученіе фаунъ, трудами вышеозначенныхъ путешественниковъ совершенно нельзя было удовлетвориться. Читая ихъ, каждый приходилъ къ тому заключенію, что, пожалуй, въ Восточную Сибирь не стоитъ и ѣхать, что тамъ та-же фауна, которую мы видимъ и въ Европѣ. Присланные *Дыбовскимъ* коллекціи и обработка ихъ *Тачановскимъ* быстро разсѣяли это ложное представленіе. Сравнивши фауну Восточной Сибири съ центрально-европейской, *Тачановскій* показалъ, что эти фауны до извѣстной степени параллельны, составлены изъ викарирующихъ формъ, но никакъ не тождественны. Далѣе *Тачановскій* показалъ, что восточно-сибирской фаунѣ свойственны многіе монгольскіе и китайскіе виды, а въ послѣдніе годы наконецъ и то, что прибрежная фауна Восточной Сибири представляетъ обиліе американскихъ формъ. Подобнаго изученія одной области было бы достаточно, чтобы составить научную репутацію человѣка, но *Тачановскій* не остановился на этомъ. Благодаря щедрой помощи со стороны *Графа Браницкаго*, который значительно содѣйствовалъ сбору сибирскихъ коллекцій, въ Варшавскій Университетскій Музей въ концѣ семидесятыхъ годовъ начали поступать орнитологическія коллекціи изъ Перу, собираемыя тамъ посланными туда отъ *Гр. Браницкаго* коллекторами, и *Тачановскій* энергично принимается за ихъ описаніе. Въ короткое, сравнительно, время появляется цѣлый рядъ его статей въ протоколахъ лондонскаго зоологическаго общества, а наконецъ, и полная орнитологія Перу на французскомъ языкѣ. Эта работа обратила на себя вниманіе всѣхъ ученыхъ обществъ и была увѣнчана Петербургской Академіей Наукъ. Въ ней *Тачановскій*, помимо детальнаго изученія фауны, далъ въ высшей степени цѣнныя общія заключенія о характерѣ перуанской фауны сравнительно съ фауной палеарктической области.

„Этими крупными работами дѣятельность покойнаго, однако, далеко не ограничивается. Изучая то Восточную Сибирь, то Перу, онъ съ рѣдкимъ постоянствомъ не забывалъ того, что его окружало, и последовательно издалъ описаніе хищныхъ птицъ Польши, общую орнитологію края и списки всѣхъ позвоночныхъ края. Въ послѣдніе годы своей жизни *Тачановскій* имѣлъ возможность, благодаря поддержкѣ со стороны молодаго *Графа Браницкаго*, наслѣдовавшаго отъ своего отца любовь къ естествознанію, изучить коллекціи птицъ, собранныя въ Кореѣ, и, благодаря лѣсничему *Млокосьвичу*, дать нѣсколько цѣнныхъ замѣтокъ о птицахъ Кавказа. Громадная опытность и прирожденный вѣрный взглядъ систематика дѣлали то, что даже маленькія замѣтки *Тачановскаго* имѣли болѣе значенія, нежели объемистые томы другихъ натуралистовъ.

„Конечно, этотъ очеркъ научной дѣятельности *Тачановскаго* не

Digitized by Google

отличается полнотой. Въ немъ я хотѣлъ только указать наибольшія заслуги покойнаго ученаго и какъ ученаго дѣятеля, и какъ служителя Университета. *Тачановскому* Варшавскій Университетскій Музей обязанъ своей всемірной извѣстностью и нѣтъ никого изъ занимающихся палеарктической фауной и фауной Южной Америки, кто бы могъ обойтись безъ Варшавскаго Музея. Конечно, *Тачановскій* нашелъ себѣ исключительную поддержку въ лицѣ *Графа Браницкаго*, но не мало музеевъ обогащаясь тѣмъ или другимъ способомъ пріобрѣтаемыми коллекціями, не пріобрѣтаютъ себѣ всемірной извѣстности. Чтобы коллекціи получили свое настоящее научное значеніе, надо, чтобы хранитель ихъ не былъ таковымъ только оффиціально. Онъ долженъ исполнять свое дѣло серіозно и строго, какъ и всякое другое научное занятіе, и тогда на своемъ скромномъ посту и онъ пріобрѣтаетъ громкое научное имя, не связанное съ оффиціальнымъ положеніемъ. Къ *Тачановскому* за совѣтомъ, справками и указаніями обращались и знаменитые путешественники и профессора. Лично я никогда не забуду того радушнаго пріема, который встрѣчалъ отъ него каждый разъ, какъ бывалъ въ Варшавѣ и, вспоминая Музей такимъ, какимъ онъ былъ при *Тачановскомъ*, я могу только отъ души пожелать Университету сохранить оставленное ему научное сокровище, въ которое покойный *Владиславъ Казиміровичъ* положилъ всю свою душу".

Общество почтило память усопшаго вставаніемъ.

35) *М. В. Павлова* сообщила о третичномъ гиппаріонѣ Россіи и послѣ-третичныхъ лошадяхъ.

36) *П. К. Штернбергъ* говорилъ объ изслѣдованіи напряженія тяжести въ различныхъ пунктахъ Россіи при помощи поворотнаго маятника.

37) Въ дѣйствительные Члены Общества избраны:

1. *В. А. Щировскій* (по предложенію Е. Д. Кислаковскаго и А. П. Павлова).
2. *И. А. Стрѣльбицкій* (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова)
3. *Н. В. Бобрецкій* (по предложенію М. А. Мензбира и Е. Д. Кислаковскаго).
4. *А. А. Тилло* (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

1890 года Февраля 22 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы подъ предсѣдательствомъ г. Президента, Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. Секретаря, А. П. Павлова, и. д. Секретаря, Е. Д. Кислаковскаго, гг. Членовъ: А. П. Артари, А. И. Богуславскаго, А. П. Гемеліанъ, М. И. Голенкина,

Digitized by Google

Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, В. А. Тихомірова, М. К. Цвѣтаевой, В. А. Щировскаго и 18 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія 18 Января 1890 года.

2) Г. Президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* заявляетъ о смерти Почетнаго члена *Ch. Buys Ballot* и Дѣйствительнаго члена *Zephanovich*. Общество почтило память усопшихъ вставаніемъ.

3) Г. Ректоръ Императорскаго Московскаго Университета препровождаетъ въ Общество Рѣчь и Отчетъ, читанные въ торжественномъ собраніи Императорскаго Московскаго Университета 12 Января 1890 года.

4) Г. Управляющій Горною частію Кавказскаго края присылаетъ въ Общество отчетъ о дѣятельности управленія за 1888 годъ.

5) Коммиссія по международному обмѣну изданій присылаетъ въ Общество 10 пакетовъ, доставленныхъ Американскою и Итальянскою коммиссіею.

6) Благодарность за избраніе въ члены Общества поступила отъ гг. *Тилло*, *Плеске*, *Стебницкаго*, въ С.-Петербургѣ, и *Бобрецкаго*, въ Кіевѣ.

7) *Г. Комаровъ*, въ Тарусѣ, извѣщаетъ Общество о результатѣ своихъ раскопокъ горы близь дер. Бояковой и посылаетъ найденныя имъ кости ископаемаго животнаго; для производства дальнѣйшихъ раскопокъ г. Комаровъ проситъ Общество оказать ему матеріальное пособіе. Общество постановило отложить этотъ вопросъ до полученія высланныхъ имъ костей.

8) Sociedad Cientifica „Antonia Alzate“ въ Мексикѣ и Лохвицкое Сельское Хозяйство просятъ объ обмѣнѣ изданій. Общество постановило принять предложенія означенныхъ Обществъ.

9) Русское Физико-Химическое Общество и New-Jork State Library просятъ доставить недостающіе въ ихъ библіотекахъ №№ Bulletin Общества.

10) Извѣщенія о посылкѣ въ Общество текущихъ изданій поступили отъ:

1. Кавказскаго Медицинскаго Общества.
2. United States Geological Survey. Washington.
3. Departement of Agriculture. Division of Ornithologie. Washington.
4. Academia della Scienze del Instituto di Bologna.
5. Board of Commissioners Geolog. Survey of Penn'a. Philadelphia.
6. Royal Colleg of Physicians. Edinburgh.
7. Wisconsin Natural History Society. Milwanke.
8. Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

11) Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 38 лицъ и учрежденій.

Digitized by Google

12) Книгъ и журналовъ поступило 137 номеровъ и названій.

13) Г. Казначей Общества доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества по 22 Февраля 1890 года, въ коей значится въ приходѣ—1695 р. 66 к., въ расходѣ—1071 р. 85 к. и въ наличности—623 р. 81 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ гг. *Р. И. Шредера* за 1888, 89 и 90 гг., *І. И. Лагузена*, *С. Н. Никитина*, *Ѳ. Н. Чернышова*, *В А. Тихомірова*, *М. К. Цвѣтаевой* — за 1890 г. и плата за дипломъ и членскій взносъ за 1890 годъ отъ *В. А. Дейнеги*.

14) Професс. *А. П. Павловъ* сказалъ слово: „Памяти професс. *М. Неймайра*".

15) Сообщеніе проф. *И. Н. Горожанкина* „О первыхъ стадіяхъ развитія зародыша у нѣкоторыхъ голосѣмянныхъ" отложено за болѣзнею референта.

16. *В. А. Тихоміровъ* обращаетъ вниманіе Общества на фотографическія снимки микроскопическихъ препаратовъ по гистологіи растеній, снятыхъ фотографомъ *Тилле* по его порученію.

17) *А. П. Артари* сдѣлалъ сообщеніе: „Къ исторіи развитія водяной сѣтки. (Hydrodyction utriculatum, Rath)".

18) Въ дѣйствительные члены Общества предложено 1 лицо.

1890 года Марта 15-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова и и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: Ѳ. В. Вешнякова, М. И. Голенкина, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнега, В П. Зыкова, А. И. Кронеберга, М. А Мензбира, Л. З. Мороховца, И. Ф. Огнева, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, Ѳ. П. Шереметевскаго и 16 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 22-го Февраля 1890 года.

2) Состоящій при Государѣ Великомъ Князѣ Константинѣ Константиновичѣ флигель-адъютантъ *Зеленый* извѣщаетъ о полученіи изданій Общества, присланныхъ на имя Его Императорскаго Высочества.

3) Г. министръ Народнаго Просвѣщенія *графъ Деляновъ* и г. товарищъ министра Народнаго Просвѣщенія *князь Волконскій*, благодарятъ Общество за присылку изданій.

4) Г. товарищъ министра Государственныхъ Имуществъ присылаетъ на имя г. президента благодарность за присылку изданій Общества.

Digitized by Google

5) Совѣтъ Общества доводитъ до свѣдѣнія Общества, что, по просьбѣ *В. Д. Соколова*, онъ временно сложилъ съ него обязанности хранителя зоологическихъ коллекцій и временно передалъ ихъ *М. А. Мензбиру*.

6) Императорское Московское Археологическое Общество приноситъ Обществу свою благодарность за участіе его въ бывшемъ юбилеѣ Археологическаго Общества.

7) Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg приноситъ свою благодарность за участіе Общества въ его 100-лѣтнемъ юбилеѣ.

8) Воронежская Губернская Земская Управа присылаетъ открытый листъ на имя *В. А. Щировскаго*.

9) *И. К. Ренаръ* благодаритъ Общество за присылку изданій.

10) *И. А. Стрѣльбицкій*, письмомъ на имя вице-президента Общества *М. А. Толстопятова*, благодаритъ Общество за избраніе его въ члены и предлагаетъ доставить Обществу свои труды.

11) Дѣйствительный членъ Общества *Marquis de Folin*, письмомъ на имя президента Общества, проситъ доставить ему свѣдѣнія о судоходствѣ русскихъ рѣкъ и о количествѣ и типѣ имѣющихся въ Россіи морскихъ и рѣчныхъ судовъ. Общество постановило предложить *M. de Folin* обратиться съ даннымъ вопросомъ въ Департаментъ водяныхъ сообщеній Министерства Путей Сообщенія.

12) Членъ-корреспондентъ Общества *П. Кольбергъ*, присылаетъ свои наблюденія надъ количествомъ атмосферныхъ осадковъ въ г. Семипалатинскѣ за 1876—1881 года.

13) Самарская Губернская Земская Управа присылаетъ открытый листъ на имя *М. А. Мензбира*.

14) Г. Самарскій губернаторъ присылаетъ открытый листъ на имя *М. А. Мензбира*.

15) Извѣщаютъ о посылкѣ своихъ изданій:

1. Русское Физико-Химическое Общество—Журналъ VIII. 1, XII. 8 и XVI—XIX.

2. Лохвицкое Общество Сельскаго Хозяйства посылаетъ „Сельско-Хозяйственный календарь“ и „Ежегодникъ Лохвицкаго Общества Сельскаго Хозяйства.

3. Geologika Foreningen i Stockholm посылаетъ свои Forhandlingen 1890 г. и проситъ объ обмѣнѣ изданіями.

4. Nova Scotian Institute of Natural Sciences посылаетъ серію своихъ изданій.

5. Правленіе Императорскаго Московскаго Университета посылаетъ 7-й и 8-й выпуски Ученыхъ Записокъ по Математическому отдѣленію.

6. Директоръ Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада посылаетъ XI-й выпускъ Трудовъ Ботаническаго Сада,

Digitized by Google

16) Просятъ доставить недостающіе №№ изданій Общества:

1. Naturforschende Gesellschaft, Freiburg in Br.
2. Венгерское Геологическое Общество въ Будапештѣ.
3. Société Linnéenne à Bordeaux.

17) Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 32 лицъ и учрежденій.

18) Г. редакторъ изданій Общества *М. А. Мензбиръ*, извѣщаетъ о полученіи имъ статьи г. *Круликовскаго* „Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губерніи. I. Rhopalocera".

19) Общество, разсмотрѣвъ присланныя г. *Комаровымъ* въ Тарусѣ кости Elephas primigenius, постановило выслать ему для дальнѣйшихъ раскопокъ просимые имъ 10 руб.

20) Книгъ и журналовъ получено 94 номера и названія.

21) Г. казначей Общества *Е. Д. Кисляковскій*, доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 15 Марта 1890 года, въ коей значится на приходѣ—1.722 р. 66 к., въ расходѣ—1.234 р. 24 к. и въ наличности—488 р. 42 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ гг. *В. Н. Палладина* и *А. И. Богуславскаго* за 1890 г. Плата за дипломъ и членскій взносъ 19 р. поступилъ отъ *А. П. Гемеліанъ*.

22) Проф. *А. П. Сабанѣевъ* сдѣлалъ сообщеніе отъ имени *Н. А. Александрова* объ опредѣленіи молекулярнаго вѣса яичнаго альбумина. Это изслѣдованіе составляетъ часть цѣлаго ряда работъ, предпринятыхъ подъ руководствомъ референта съ цѣлью опредѣленія молекулярнаго вѣса коллоидовъ. Результаты этого сложнаго и продолжавшагося двѣ зимы труда заключаются въ слѣдующемъ: 1) Яичный альбуминъ, вопреки существующему до сихъ поръ мнѣнію, замѣтно понижаетъ температуру замерзанія воды. 2) Рядъ опредѣленій температуры замерзанія растворовъ альбумина, при концентраціи отъ 14,5 до 44,5 на 100 частей воды, показываетъ, что коэфиціентъ не находится въ замѣтной зависимости отъ концентраціи и содержанія соляныхъ частей въ предѣлахъ отъ 0,3 до 0,7 процента; онъ колеблется отъ 0.001229 до 0,001422 градуса и въ среднемъ равенъ 0,001334. 3) На основаніи этихъ данныхъ молекулярный вѣсъ яичнаго альбумина будетъ 14276. 4) Такимъ образомъ молекулярная формула альбумина въ девять разъ болѣе эмпирической формулы, данной Либеркюномъ и втрое болѣе формулы Гарнаха.

23) *Л. З. Мороховецъ* сказалъ нѣсколько словъ о діализаторахъ.

24) *Е. Д. Кисляковскій* сдѣлалъ сообщеніе о Тургайскомъ метеоритѣ.

25) Сообщеніе проф. *М. А. Мензбира* „О соотношеніи между морфологическою дифференцировкою и физіологическими отправленіями у позвоночныхъ" отложено за позднимъ временемъ.

Digitized by Google

26) Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *Н. Н. Полежаевъ* (по предложенію М. А. Мензбира и А. И. Кронеберга).

1890 года Апрѣля 19-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: А. П. Артари, Ѳ. В. Вешнякова, М. И. Голенкина, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, Н. А. Иванцова, Н. Н. Любавина, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, А. К. Феррейна, В. А. Щировскаго и 26 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) По открытіи засѣданія г. президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* заявилъ о тяжелой утратѣ, понесенной Обществомъ въ лицѣ вице-президента его, заслуженнаго профессора *Михаила Александровича Толстопятова*, скончавшагося 11-го Апрѣля сего года. Общество почтило память усопшаго вставаніемъ.

2) Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* передаетъ отъ имени Его Императорскаго Высочества Государя Великаго Князя Константина Константиновича, президента Императорской Академіи Наукъ, сердечную благодарность Обществу за избраніе Его Высочества въ почетные члены Общества.

3) Читанъ и подписанъ протоколъ очереднаго засѣданія Общества 15-го Марта и чрезвычайнаго закрытаго засѣданія Общества 4-го Апрѣля 1890 года.

4) Г. секретарь Общества *А. П. Павловъ*, сказалъ нѣсколько словъ, посвященныхъ памяти покойнаго вице-президента Общества *М. А. Толстопятова* и указалъ на значеніе его трудовъ въ области минералогической науки.

5) Императорское С.-Петербургское Минералогическое Общество извѣщаетъ Общество, что 7-го Мая 1890 года имѣетъ быть празднованіе 25 лѣтія президентства Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича Романовскаго Герцога Лейхтенбергскаго и предлагаетъ Обществу принять въ немъ участіе. Общество постановило составить поздравительный адресъ и просить г. почетнаго члена Общества, академика *Н. Н. Бекетова* быть представителемъ отъ Общества на предстоящемъ юбилеѣ и поднести Его Императорскому Высочеству означенный адресъ.

6) Коммиссія по международному обмѣну изданій Министерства Народнаго Просвѣщенія извѣщаетъ о посылкѣ 37 пакетовъ, доставленныхъ Американскою и Французскою коммиссіями.

Digitized by Google

7) Г. военный губернаторъ Тургайской области присылаетъ открытый листъ за № 13 на имя *М. А. Мензбира*.

8) Г. Тульскій губернаторъ присылаетъ открытый листъ на имя *П. П. Сушкина*.

9) Г. Могилевскій губернаторъ присылаетъ открытый листъ за № 1,723 на имя *В. А. Щировскаго*.

10) Г. Оренбургскій губернаторъ присылаетъ открытое предписаніе за № 516 и открытый листъ на имя *М. А. Мензбира*.

11) Г. Воронежскій губернаторъ присылаетъ открытый листъ за № 1250 на имя *В. А. Щировскаго*.

12) Уфимская Уѣздная Земская Управа присылаетъ открытый листъ за № 240 на имя *М. А. Мензбира* и двѣ книжки квитанцій.

13) Пермская Губернская Земская Управа присылаетъ открытый листъ за № 756 на имя *М. А. Мензбира*.

14) Слободская Уѣздная Земская Управа извѣщаетъ, что она находитъ возможнымъ выдать безплатный билетъ на взиманіе лошадей съ земскихъ станцій на имя *В. Бѣлова*.

15) Тульская Губернская Земская Управа присылаетъ открытый листъ на имя *П. П. Сушкина*.

16) Г. *Комаровъ* въ Тарусѣ, проситъ увѣдомить его о полученіи Обществомъ посланныхъ имъ 3-го Марта 1890 года костей ископаемаго животнаго.

17) Academia Medico-Chirurgica di Perudgia проситъ объ обмѣнѣ изданіями.

18) Просятъ доставить недостающіе №№ изданій Общества:

1. Commission des Traveaux Géologiques à Lisbonne.
2. Verein für Erdkunde zu Leipzig.
3. Felix Danus, Berlin.
4. Горный Институтъ въ С.-Петербургѣ.

19) Извѣщаютъ о посылкѣ своихъ изданій:

1. Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Génève. Mémoires t. XXX, 2-re partie.
2. Museum and National Gallery of Victoria. Melbourne. M. Coy. Prodromus of the Zoologie of Victoria, dec. XIX.
3. Australian Museum, Sydney. Revue Mensuelle. Dec. 1889. Jan. 1890 et Catalogue fas. 7.
4. Boston Society of Natural History.
5. Naturforschende Gesellschaft. Basel.
6. École Polytechnique. Paris.

20) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ отъ 30 лицъ и учрежденій.

Digitized by Google

21) Книгъ и журналовъ получено 191 названіе.

22) Г. редакторъ *М. А. Мензбиръ* извѣщаетъ о полученіи имъ статьи *А. П. Павлова*: „О неокомскихъ отложеніяхъ Воробьевыхъ горъ“ для напечатанія ея въ текущихъ №№ Bulletin.

23) Г. казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 19 Апрѣля 1890 года, въ коей значится на приходѣ—2.080 р. 66 к., въ расходѣ—1.812 р. 37 к. и въ наличности—268 р. 29 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ *J. Leder*, *К. Е. Мерклина*, *В. А. Щировскаго*, *Г. Ф. Христовъ*, *Л. З. Мороховца* и плата за дипломъ и членскій взносъ—19 р. отъ *Е. М. Соколовой*.

24) *В. Д. Мѣшаевъ* проситъ сдѣлать поправку въ § 33 протокола засѣданія 21-го Сентября 1889 года: доставлены *С. Корсѣевымъ* изъ Тверской губерніи и уѣзда живыя личинки и взрослое насѣкомое муравьинаго льва (Myromelion formicalius), не найденнаго, сколько извѣстно, раньше въ сѣверныхъ губерніяхъ.

25) *В. А. Дейнега* сообщаетъ отъ имени *С. И. Ростовцева* „О превращеніи корня въ стебель“.

26) *И. И. Герасимовъ* сдѣлалъ нѣкоторыя замѣчанія о роли ядра въ растительной клѣткѣ, вызвавшія оживленныя пренія со стороны *М. А. Мензбира*, *В. Д. Мѣшаева* и *В. Н. Гороновича*.

27) Проф. *А. П. Павловъ* сдѣлалъ сообщеніе о геологическомъ возрастѣ бурыхъ и сѣрыхъ песковъ и песчаниковъ, лежащихъ въ основаніи Воробьевыхъ горъ, ниже слоевъ бѣлаго воробьевскаго песка. Въ этихъ песчаникахъ рѣдко встрѣчаются опредѣлимые остатки органической жизни и до настоящаго времени изученіе этихъ остатковъ не давало возможности точно опредѣлить эпоху образованія этой песчаной толщи и ее обыкновенно не различали отъ нижележащей толщи бурыхъ и зеленоватыхъ песковъ, богатыхъ ископаемыми и ясно видныхъ при низкомъ уровнѣ водъ рѣки Москвы, между Андреевской богадѣльней и дачей, бывшей гр. Мамонова. Вся эта песчаная толща въ классификаціи проф. *Рулье* составила верхній, или третій этажъ подмосковной юрской системы; второй или средній этажъ проф. *Рулье* составили лежащіе ниже черные глинисто-песчаные слои со сростками фосфорита и съ множествомъ органическихъ остатковъ (аммониты съ вѣтвистыми ребрами, белемниты кости ихтіозавровъ и др.). Эти слои хорошо видны на отмеляхъ рѣки между устьемъ р. Сѣтуни и пристанью с. Воробьева. До 60-хъ годовъ эти два этажа проф. *Рулье* всѣми были признаваемы за юрскіе, хотя нѣкоторыя особенности развитія этой русской юры, сравнительно съ западноевропейской и тогда не ускользали отъ вниманія геологовъ. Въ 60-хъ годахъ, послѣ извѣстнаго спора проф. *Траутшольда* съ *Эйхвальдомъ*, воззрѣніе это еще болѣе укрѣпилось въ наукѣ. Въ 80-хъ го-

Digitized by Google

дахъ особенности фауны этихъ двухъ этажей и лишь слабое сходство ея съ верхне-юрской фауной западной Европы дали поводъ видѣть въ нихъ особый ярусъ, замѣняющій собою въ серіи геологическихъ напластованій самые верхніе слои юрской и самые нижніе слои мѣловой системы (волжскій ярусъ Никитина). Изслѣдованія проф. *Павлова* привели его къ выводу, что бурый песчаникъ, лежащій въ основаніи Воробьевыхъ горъ и обнажающійся въ оврагахъ у Воробьевской пристани не можетъ быть относимъ къ верхнему московскому этажу проф. *Рулье* (или къ верхнему волжскому ярусу, какъ его теперь называютъ), а долженъ быть совершенно обособленъ отъ этого этажа и безусловно отнесенъ къ мѣловой системѣ, такъ какъ фауна этого песчаника оказалась совершенно различной отъ фауны песчаниковъ Андреевской богадѣльни, очень богатыхъ ископаемыми, характерными для верхняго яруса *Рулье*. Хорошо сохранившіеся органическіе остатки, найденные въ буромъ песчаникѣ Воробьевыхъ горъ, свидѣтельствуютъ о томъ, что этотъ песчаникъ представляетъ собою отложеніе не юрскаго и не волжскаго, но нижне-мѣловаго моря и что образованіе этого песчаника и слоевъ верхняго московскаго этажа *Рулье* относится къ совершенно различнымъ геологическимъ эпохамъ. Слѣдующія ископаемыя точно опредѣляютъ тотъ горизонтъ мѣловой системы, къ которому относится бурый воробьевскій посчаникъ: Ammonites discofalcatus, Amm. progrediens, Amm. Decheni и Crioceras Matheroni.

Бѣлый воробьевскій песокъ, какъ образованіе, прикрывающее этотъ верхне-неокомскій песчаникъ уже не можетъ быть сопоставляемъ съ Вельдскою прѣсноводною толщею, раздѣляющею въ западной Европѣ юрскіе морскіе слои отъ нижне-мѣловыхъ, а долженъ быть отнесенъ къ числу образованій болѣе поздней эпохи.

28) Въ дѣйствительные члены Общества предложено 4 лица.

Digitized by Google

Digitized by Google

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1890 года Сентября 20-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго и гг. членовъ: А. П. Артари, А. И. Богуславскаго, И. Н. Горожанкина, Н. В. Гороновича, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, Н. Н. Любавина, С. Н. Милютина, Ф. В. Овсянникова, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, А. К. Феррейна, М. К. Цвѣтаевой, В. Н. Циккендрата, Ѳ. П. Шереметевскаго, П. К. Штернберга, В А. Щировскаго и 25 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. По открытіи засѣданія подъ предсѣдательствомъ дѣйствительнаго члена Общества *Ѳ. П. Шереметевскаго*, былъ прочитанъ и подписанъ журналъ чрезвычайнаго засѣданія Общества 15-го Сентября 1890 года.

2. Проф. *Ѳ. А. Слудскій* благодаритъ Общество за избраніе его въ вице-президенты и принимаетъ предсѣдательство въ настоящемъ засѣданіи.

3. Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа присылаетъ талоны за №№ 132 и 227 на полученіе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства по каждому изъ нихъ 1.619 р., причитающихся на содержаніе Обществу въ майской и сентябрьской трети сего года.

4. Г. Московскій губернаторъ приглашаетъ Общество принять участіе въ празднованіи 25-лѣтняго юбилея генералъ-губернаторства его сіятельства *князя В. А. Долгорукова*. Совѣтъ Общества постановилъ просить проф. *В. А. Тихомірова*, проф. *А. П. Сабанѣева* и *К. П. Перепелкина* быть представителями Общества на юбилеѣ и поднести поздравительный адресъ.

Digitized by Google

5. Его Императорское Высочество Государь Великій Князь Николай Михаиловичъ присылаетъ въ даръ Обществу IV т. „Mémoires sur les Lepidoptères".

6. Департаментъ внутреннихъ сношеній Министерства Иностранныхъ Дѣлъ препровождаетъ въ Общество 1-й томъ трудовъ *Галилея*, доставленный для Общества маркизомъ *Маркони*, по порученію Италіянскаго министерства народнаго просвѣщенія.

7. Департаментъ внутреннихъ сношеній Министерства Иностранныхъ Дѣлъ препровождаетъ въ Общество изданіе Географическаго Института въ Вѣнѣ, доставленное для передачи Обществу Австро-Венгерскимъ Посольствомъ.

8. Г. начальникъ Главнаго Тюремнаго Управленія присылаетъ въ даръ Обществу съ Международной тюремной выставки образцы древесныхъ породъ съ о-ва Сахалина.

9. Г. *Реррь* въ С.-Петербургѣ проситъ Общество уполномочить въ С.-Петербургѣ кого-либо для пріема отъ него образцовъ древесныхъ породъ, пожертвованныхъ Обществу Dr. *Сопрунеко*. Постановлено: просить г. *Рерра* прислать посылку съ наложеннымъ платежемъ.

10. Г. управляющій Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія благодаритъ Общество за присылку изданій.

11. Г. товарищъ министра Государственныхъ Имуществъ благодаритъ за доставку изданій Общества.

12. Графиня *П. С. Уварова* благодаритъ Общество за избраніе ея въ число почетныхъ членовъ.

13. Г. Балтскій уѣздный исправникъ присылаетъ въ Общество кости неизвѣстнаго животнаго, найденныя при добываніи глины около с. Познанки.

14. Таврическая Губернская Земская Управа извѣщаетъ, что открытый листъ на имя г. *Цебрикова* будетъ выданъ ему лично, по прибытіи его въ Симферополь.

15. Слободская Уѣздная Земская Управа извѣщаетъ, что открытый листъ будетъ выданъ г. *Бѣлову* лично, по прибытіи его въ Слободскъ.

16. Вятская Уѣздная Земская Управа присылаетъ открытый листъ на имя *В. В. Бѣлова*.

17. Глазовская Уѣздная Земская Управа извѣщаетъ, что выдастъ открытый листъ г. *Бѣлову* лично, по прибытіи его въ Глазовъ.

18. Mathematische Gesellschaft zu Hamburg благодаритъ Общество за участіе въ 200-лѣтнемъ юбилеѣ его.

19. Главная Физическая Обсерваторія проситъ напечатать въ Bulletin Общества объявленіе о выходѣ метеорологическихъ бюллетеней.

20. Французская Ассоціація Наукъ приглашаетъ Общество принять участіе въ конгрессѣ, имѣющемъ быть 14-го Августа 1890 года.

Digitized by Google

21. Коммиссія по международному обмѣну изданій Министерства Народнаго Просвѣщенія присылаетъ 26 пакетовъ Американской, Бельгійской и Голландской коммиссій.

22. Der Annaberger-Buchholzer Verein für Naturkunde извѣщаетъ, что 26-го Октября 1890 года оно будетъ праздновать 25-лѣтіе своей дѣятельности и приглашаетъ Общество принять участіе въ этомъ празднованіи. Общество постановило послать поздравительную телеграмму.

23. Книжная торговля Gebetner i Wolf присылаетъ счетъ на 1 р. 10 к. за пересылку изданій Краковской Академіи.

24. Извѣщаютъ о посылкѣ изданій:

1) Геодезическій Отдѣлъ Главнаго Штаба, препровождающій XLIX и L томы Записокъ Военно-Топографическаго отдѣла Главнаго Штаба.

2) *В. П. Поповъ* — брошюру „О ульяхъ и ихъ улучшеніи".

3) Académie Royale des Sciences à Lisbonne—Memorios classe oc Sciences. T. 6, p. 2, de Lettres. T. 5, p. 2, T. 6, p. 1. Journal oc Sciences mathematicus №№ 30—48, 2 Serie №№ 1, 2.

4) Геологическій Комитетъ.

5) Gust. Zeuner—2 т. труда „Technische Thermodynamik".

6) Правленіе Дерптскаго Университета.

7) Редакція извѣстій Имп. Томскаго Университета.

8) Общество Испытателей Природы при Имп. Харьковскомъ Университетѣ, т XXIII.

9) Имп. Казанскій Университетъ—Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета по Историко-Филологическому, Физико-Математическому и Медицинскому факультетамъ.

25. Просятъ объ обмѣнѣ изданіями:

1) L'Observatoire du Vatican. Rome.

2) Красноярскій Городской Музей и Библіотека.

3) Directión General de Estadística. La Plata.

26. Просятъ доставить недостающіе №№ изданій Общества:

1) Fondation de Teyler van der Holst, Haarlem.

2) A. R. Meyer in Dresden.

3) Real Institute Lombarde di Scienze i Lettere. Milan.

4) Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres.

5) Bibliothek der Universität von Amsterdam.

6) K Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

7) Direction der K. Hof- und Staatsbibliothek.

8) Verein für Erdkunde zu Leipzig.

9) Sociedad Cientifica „Antonio Alzate".

10) Academy of Sciences. San-Francisco.

11) Горный Институтъ.

27. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 150 лицъ и учрежденій.

Digitized by Google

28. Книгъ и журналовъ получено 492 названія.

29. Г. казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 20 Сентября 1890 года, въ коей значится на приходѣ—3.734 р 16 к., въ расходѣ—2.403 р. 04 коп., въ наличности—1.331 р. 12 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ гг. *Назарова*, *Линдемана*, *графа Монтрезора*—за 1890 годъ и отъ г. *Рябинина* за 1889 и 1890 года.

30. Г. секретарь Общества *А. П. Павловъ* передаетъ отъ лица проф. *Franz Toula* приглашеніе принять участіе въ сборѣ на памятникъ *M. Neumayer*'у въ Вѣнѣ.

31. *Л. З. Мороховецъ* извѣщаетъ Общество, что по болѣзни онъ не можетъ сдѣлать предположенное сообщеніе.

32. Проф. *И. Н. Горожанкинъ* сообщаетъ о половомъ сліяніи у хламидомонадъ.

33. Проф. *А. П. Сабанѣевъ* доложилъ Обществу о растворимомъ серебрѣ.

34. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

1) *Алексѣй Николаевичъ Сабанинъ* въ Москвѣ (по предложенію А. П. Сабанѣева и Е. Д. Кислаковскаго).

2) *Владиміръ Михаиловичъ Цебриковъ* (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

3) *Константинъ Адамовичъ Космовскій* (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

35. Въ дѣйствительные члены Общества предложено 3 лица.

1890 года Октября 3 дня въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Общества Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. вице-президента Ѳ. А. Слудскаго, г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: Я. И. Вейнберга, М. И. Голенкина, Н. В. Гороновича, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, Д. Н. Зернова, В. П. Зыкова, Н. А. Иванцова М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, И. Ф. Огнева, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, В. М. Цебрикова, Ѳ. П. Шереметевскаго, В. А. Щировскаго и 117 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Г. секретарь Общества *А. П. Павловъ* прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1889—90 академическій годъ, печатный экземпляръ коего при семъ прилагается.

2. *Е. Д. Кислаковскій* сказалъ слово о жизни и научной дѣятельности покойнаго вице-президента Общества *М. А. Толстопятова*.

3. Проф. *М. А. Мензбиръ* произнесъ рѣчь о современныхъ задачахъ біологіи.

Digitized by Google

1890 года Октября 18-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго и гг. членовъ: А. П. Артари, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, В. П. Зыкова, А. И. Кронеберга, А. А. Крылова, А. Н. Маклакова, П. П. Мельгунова, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, В. М. Цебрикова, В. А. Щировскаго и 28 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читаны и подписаны журналы засѣданій: очереднаго —20 Сентября и годичнаго—3 Октября 1890 года.

2. Коммиссія по международному обмѣну изданій посылаетъ въ Общество 6 пакетовъ Американской и Голландской коммиссій.

3. Императорское Московское Общество Любителей Естествознанія присылаетъ два пакета книгъ, по ошибкѣ доставленныхъ въ оное и адресованныхъ на имя Общества.

4. Международный конгрессъ географическихъ наукъ въ Бернѣ присылаетъ программу своихъ занятій.

5. Контора Гергардъ и Гей въ Москвѣ проситъ Общество доставить письменное согласіе на уплату за пересылку посылки Общества въ La Plata, такъ какъ посылки съ наложеннымъ платежомъ въ Америку болѣе не принимаются конторой въ Гамбургѣ.

6. Г. Австро-Венгерскій генеральный консулъ въ Москвѣ приглашаетъ Общество принять участіе во второмъ международномъ орнитологическомъ конгрессѣ, въ Будапештѣ, въ Маѣ мѣсяцѣ 1891 года.

7. Литографія Глувчевскаго въ Варшавѣ извѣщаетъ Общество о полученіи 411 р. за произведенныи литографическія работы.

8. Извѣщаютъ о посылкѣ въ Общество своихъ изданій:

1) Bureau central Météorologique de France.

2) Совѣтъ Петровскаго Общества Изслѣдователей Астраханскаго края.

3) Геодезическое отдѣленіе Главнаго Штаба—отчетъ за 1889 годъ.

9. Просятъ доставить недостающія изданія Общества:

1) Sociedad Cientifica „Antonio Alzate". Mexico.

2) Naturwissenschaftlicher Verein zu Greifswald.

3) Verein für Erdkunde zu Dresden.

10. Благодарятъ за доставленіе изданій Общества 21 лицо и учрежденіе.

11. Книгъ и журналовъ получено 133 названія.

12. Благодарность за избраніе въ члены Общества поступила отъ *В. М. Цебрикова.*

Digitized by Google

13. Г. казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 18 Октября 1890 года, въ коей значится на приходѣ—5.361 р. 16 к., въ расходѣ—4.137 р. 41 к., въ наличности—1.223 р. 75 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ г. *Карпинскаго* за 1889 и 1890 года.

14. Проф. *А. П. Сабанѣевъ* сообщилъ о новѣйшихъ успѣхахъ химіи по синтезу сахаристыхъ веществъ.

15. Проф. *М. А. Мензбиръ*—о зоологическихъ областяхъ сѣверо-западной Сибири.

16. *А. П. Ивановъ* доложилъ Обществу о келловейскихъ отложеніяхъ с. Мячкова (Моск. губ.).

17. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

1) *Марія Александровна Кожевникова* (по предложенію М. А. Мензбира и А. И. Кронеберга).

2) *Павелъ Павловичъ Матиль* (по предложенію М. А. Мензбира и А. И. Кронеберга).

3) *Иванъ Яковлевичъ Словцовъ* (по предложенію М. А. Мензбира и А. И. Кронеберга).

18. Въ члены Общества предложено два лица.

1890 года Ноября 15-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента, Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретаря, А. П. Павлова, г. и. д. секретаря, К. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: Д. Н Анучина, А. П. Артари, М. И. Голенкина, И. Н. Горожанкина, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, Н. А. Иванцова, М. А. Кожевниковой, К. А. Космовскаго, А. И. Кронеберга, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, С. Н. Никитина, М. В. Павловой, А. Н. Сабанина, А. П. Сабанѣева, В. Д. Соколова, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, П. К. Штернберга и 28 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія 18-го Октября 1890 года.

2. Г. товарищъ министра Народнаго Просвѣщенія письмомъ на имя г. редактора *М. А. Мензбира*, благодаритъ Общество за доставку Bulletin.

3. Г. ректоръ Императорскаго Московскаго Университета проситъ доставить къ 1-му Декабря сего года отчетъ о дѣятельности Общества за истекшій годъ.

4. Коммиссія по международному обмѣну изданіями присылаетъ въ Общество одинъ пакетъ Италіянской и два пакета Американской ком-

Digitized by Google

миссіи, причемъ извѣщаетъ о закрытіи Société Cryptogamologique въ Миланѣ.

5. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde благодаритъ Общество за участіе въ празднованіи 25-лѣтняго его юбилея.

6. Г. *Матвѣевъ* въ Ейскѣ, высылаетъ Обществу большой гербарій Донской Области, который въ настоящее время переданъ для разработки въ лабораторію Ботаническаго Сада. Г. *Матвѣевъ*, во исполненіе воли умершаго своего дяди г. *Крамсакова*, проситъ Общество полный экземпляръ гербарія пріобщить къ своимъ коллекціямъ, а дублеты препроводить въ университеты Томскій, Харьковскій и С.-Петербургскій.

7. Извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество своихъ изданій:

1) Public Library Museum and Natural Gallery of Victoria: MacCoy's Prodromus of the Zoology of Victoria. Decade 20.

8. Проситъ доставить недостающіе №№ Bulletin.

1) Naturwissenschaftlicher Verein zu Bremen.

9. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 27 лицъ и учрежденій.

10. Книгъ и журналовъ поступило 100 названій.

11. Г. казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества, изъ коей видно, что къ 15 Ноября 1890 года состоитъ на приходѣ—5.365 р. 16 к., въ расходѣ—5.219 р. 61 к. и въ наличности—145 р. 55 к. Членскій взносъ въ размѣрѣ 4 р. полученъ отъ *В. М. Цебрикова.*

12. Г. и. д. секретаря Общества *Е. Д. Кислаковскій*, указавъ на неотложную необходимость ремонта мебели въ помѣщеніи Общества, проситъ разрѣшить кредитъ на означенный предметъ въ размѣрѣ 300 руб. Общество постановило разрѣшить просимый кредитъ.

13. Проф. *М. А. Мензбиръ* сдѣлалъ сообщеніе о горизонтальномъ и вертикальномъ распредѣленіи хищныхъ птицъ Туркестанскаго края.

14. *Н. І. Криштафовичъ* сообщилъ о межледниковыхъ образованіяхъ въ окрестностяхъ г. Москвы. Этотъ рефератъ вызвалъ оживленныя пренія между гг. *Павловымъ*, *Никитинымъ*, *Криштафовичемъ* и *Анучинымъ*.

15. Сообщеніе *С. Н. Никитина* о водоносныхъ горизонтахъ въ известняковыхъ отложеніяхъ гор. Москвы было отложено за позднимъ временемъ.

16. Въ дѣйствительные члены Общества были избраны:

1) *Dr. Jean Bapt. De-Toni* въ Падуа (по предложенію И. Н. Горожанкина, А. П. Артари и М. И. Голенкина).

2) *Prof. M. Koby à Porrentruy* (по предложенію А. П. Павлова, В. Д. Соколова и Е. Д. Кислаковскаго).

17. Въ дѣйствительные члены Общества предложено 2 лица.

Digitized by Google

1890 года Декабря 20-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго и гг. членовъ: А. П. Артари, А. И. Богуславскаго, Н. В. Бугаева, М. И. Голенкина, И. Н. Горожанкина, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, Н. А. Иванцова, А. И. Кронеберга, П. П. Матиля, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, Л. З. Мороховца, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, В. Д. Соколова, Е. М. Соколовой, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, Э. В. Циккендрата, Ѳ. П. Шереметевскаго, П. К Штернберга, В. А. Щировскаго и 16 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Послѣ заявленія г. вице-президента *Ѳ. А. Слудскаго* о кончинѣ дѣйствительнаго члена Общества *П. А. Чихачева*, память коего Общество почтило вставаніемъ, былъ читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 15-го Ноября 1890 года.

2. Г. вице-президентъ *Ѳ. А. Слудскій*, въ виду важныхъ дѣлъ, имѣющихъ быть представленными на разсмотрѣніе Общества, предлагаетъ тотчасъ же приступить къ чтенію рефератовъ.

3. *П. К. Штернбергъ* сообщилъ о малыхъ періодическихъ измѣненіяхъ направленія вертикальной линіи земной поверхности.

4. *И. Ѳ. Котовичъ* доложилъ рефератъ „О регуляторѣ тока новой системы". Рефератъ сопровождался демонстраціей прибора.

5. Въ закрытомъ засѣданіи Общества, г. секретарь Общества *А. П. Павловъ* доложилъ о слѣдующемъ:

1) Императорское Археологическое Общество въ Москвѣ предлагаетъ Обществу принять участіе въ предварительномъ комитетѣ для выработки программы IX-го Археологическаго Съѣзда, имѣющаго быть въ Вильнѣ въ 1893 году и приглашаетъ избраннаго Обществомъ депутата въ засѣданіе предварительнаго комитета, имѣющаго быть 5-го Января 1891 года. Общество постановило просить г. *Павлова* быть его представителемъ на засѣданіи означеннаго комитета.

2) Распорядительный Комитетъ Фотографической Выставки, устраиваемой въ Мартѣ 1891 года V-мъ отдѣленіемъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества проситъ редакцію напечатать въ Bulletin публикацію объ означенной выставкѣ. Общество, въ виду того, что подобныя публикаціи въ Bulletin не допускаются, постановило просьбу комитета отклонить.

3) Коммиссія по международному обмѣну изданій присылаетъ 44 пакета, доставленные на имя Общества Французскою, Италіянскою и Бельгійскою коммиссіями.

4) *Dr. Koby* благодаритъ за избраніе его въ члены и присылаетъ свою фотографическую карточку.

Digitized by Google

6. Предложенія объ обмѣнѣ изданіями и просьба о присылкѣ недостающихъ №№ поступили отъ:

1) Императорскаго Кавказскаго Медицинскаго Общества.

2) Редактора журнала „La Cellule", Dr. Gedoelst.

3) Sociela degli Spettroscopisti Italiani, вмѣстѣ съ просьбой высылать Bulletin по почтѣ, а не черезъ коммиссію.

7. О безвозмездной высылкѣ изданій просятъ:

1) 1-е студенческое общежитіе при Имп. Моск. Университетѣ.

2) Русскій литературный кружокъ въ Дрезденѣ.

8. Предложеніе редакціи журнала „Практическая жизнь" объ обмѣнѣ изданіями Общество постановило отклонить.

9. Извѣщаютъ о посылкѣ своихъ изданій:

1) Г. редакторъ „Извѣстій Императорскаго Томскаго Университета—Университетскія Извѣстія. Кн. 2-я.

2) Г. директоръ Технологическаго Института—Извѣстія Технологическаго Института. Т. VI.

3) Управленіе Горною частью Кавказскаго края:

а) Отчетъ о дѣятельсти управленія за 1890 годъ.

б) 4-я книга Матеріаловъ для геологіи Кавказа.

10. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 45 лицъ и учрежденій.

11. Книгъ и журналовъ получено 106 названій.

12. Г. вице-президентъ *Ѳ. А. Слудскій* прочелъ письмо г. президента Общества *Ѳ. А. Бредихина*, въ которомъ послѣдній, въ виду многотрудныхъ занятій его по управленію Пулковской Обсерваторіей и службы при Академіи Наукъ, проситъ сложить съ него званіе президента Общества.

13. Г. секретарь Общества *А. П. Павловъ* доложилъ, что Совѣтъ въ засѣданіи своемъ 14-го Декабря 1890 года имѣлъ сужденіе по поводу просьбы г. президента Общества *Ѳ. А. Бредихина* о сложеніи съ него обязанностей президента и постановилъ предложить Обществу выразить *Ѳеодору Александровичу* отъ лица Общества сожалѣніе объ оставленіи имъ означенной должности и благодарить его за труды на пользу Общества; а въ знакъ уваженія къ его научнымъ заслугамъ и заслугамъ передъ Обществомъ помѣстить портретъ его въ залѣ засѣданій Общества.

14. Г. вице-президентъ *Ѳ. А. Слудскій* прочелъ проектъ письма отъ лица Общества къ *Ѳ. А. Бредихину* слѣдующаго содержанія:

„Его Превосходительству Господину Почетному Члену Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, Академику С.-Петербургской Академіи Наукъ, *Ѳеодору Александровичу Бредихину*.—Императорское Московское Общество Испытателей Природы съ глубокою скорбью выслушало Ваше письмо, которымъ Вы отказы-

Digitized by Google

ваетесь отъ должности Президента Общества. Невыразимо тяжело ему лишиться въ Васъ своего высокоуважаемаго въ ученомъ мірѣ представителя, своей гордости и украшенія. Весьма и весьма немного лишь смягчается эта скорбь тѣмъ отраднымъ фактомъ, что Вы призваны Высочайшею волею къ новой, болѣе широкой научной дѣятельности. Примите глубочайшую благодарность Общества за многолѣтнее, самое теплое и дѣятельное участіе и руководительство въ его дѣлахъ. Позвольте надѣяться, что и вдали отъ Общества, оставаясь его Почетнымъ Членомъ, Вы сохраните свою прежнюю сердечную къ нему близость и готовность споспѣшествовать его процвѣтанію".

Общество вполнѣ согласилось съ формой редакціи сего письма и постановило отослать его къ *Ѳ. А. Бредихину.*

15. Г. секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ, что, въ виду открывшейся вакансіи на должность президента Общества, Совѣтъ предлагаетъ избрать на эту должность *Ѳеодора Алексѣевича Слудскаго* и проситъ его о принятіи ея. Общество избрало *Ѳ. А. Слудскаго* своимъ президентомъ per acclamationem.

16. На открывшуюся вакансію на должность вице-президента, по предложенію Совѣта, былъ избранъ per acclamationem *Иванъ Михаиловичъ Сѣченовъ.*

17. По предложенію Совѣта были также избраны per acclamationem: *Ѳеодоръ Петровичъ Шереметевскій* и *Александръ Павловичъ Сабанѣевъ*—на должность членовъ Совѣта; *Алексѣй Петровичъ Павловъ* и *Василій Николаевичъ Львовъ*—на должность секретарей Общества; *Михаилъ Александровичъ Мензбиръ*—на должность редактора изданій Общества, *Валеріанъ Аверкіевичъ Дейнега*—хранителемъ палеонтологическихъ коллекцій.

18. Совѣтъ Общества, желая увеличить средства для печатанія Bulletin и Mémoires Общества, предлагаетъ Обществу, если оно найдетъ возможнымъ, въ виду предстоящаго закрытія Петровской Академіи, прекратить печатаніе Метеорологическихъ таблицъ или помѣщать ихъ въ текстѣ Bulletin. Общество постановило съ будущаго года печатать таблицы въ текстѣ Bulletin до закрытія Академіи.

19. Для усиленія средствъ Общества, Совѣтъ постановилъ печатать сверхъ 50 отдѣльныхъ авторскихъ оттисковъ статей, помѣщаемыхъ въ Bulletin, еще до 50 экземпляровъ по усмотрѣнію редакціи для отдѣльной продажи ихъ въ пользу Общества. Общество приняло предложеніе Совѣта.

20. Г. казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* представилъ вѣдомость прихода и расхода суммъ Общества за 1890 годъ, въ коей значится:

Приходъ:

1) Остатокъ суммъ 1889 года..... ... 10 р. 66 к.
2) Сумма, отпускаемая правительствомъ..... 4857 „ — „

Digitized by Google

3) Членскихъ взносовъ	207 р.	— к.
4) Отъ продажи изданій Общества	8 „	50 „
5) % съ капитала на премію *Фишера-фонъ-Вальдгеймъ* за 3-хъ-лѣтіе, назначенные къ выдачѣ	320 „	— „
Итого	5403 р.	16 к.

Расходъ:

1) Печатаніе Bulletin, Mémoires, рисунковъ, Метеорологическихъ таблицъ и пр.	3612 р.	55 к.
2) Почтовые расходы	300 „	— „
3) Канцелярскіе расходы	134 „	56 „
4) Жалованье письмоводителю	350 „	— „
5) „ служителю	255 „	— „
6) Награды къ празникамъ	88 „	— „
7) На экскурсіи	160 „	— „
8) Коммиссіонеру	6 „	10 „
9) Ремонтъ	18 „	— „
10) Непредвидѣнные расходы	120 „	90 „
11) Премія имени *Фишера-фонъ-Вальдгеймъ*	320 „	— „
Итого	5365 р.	11 к.

Общество, на основаніи § 46 Устава, утвердивъ означенный отчетъ, избрало коммиссію изъ членовъ Общества *П. К. Штернберга* и *Л. З. Мороховца* для ревизіи суммъ и провѣрки кассовыхъ книгъ.

21. Г. казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* представилъ вѣдомость о состояніи капитала на премію имени *Карла Ивановича Ренара*, въ коей значится на приходѣ девять облигацій втораго Восточнаго займа на сумму—900 р. и кредитными билетами 1 р. 15 коп.

22. Общество разсмотрѣло и утвердило составленную Совѣтомъ смѣту прихода и расхода суммъ Общества на 1891 годъ, въ коей значится:

На приходѣ:

1) Сумма, отпускаемая правительствомъ	4857 р.
2) Членскіе взносы	200 „
3) Отъ продажи изданій Общества	50 „
Итого	5107 р.

Въ расходѣ:

1) Печатаніе Bulletin, Mémoires, Метеорологическихъ таблицъ, рисунковъ, и пр.	3000 р.
2) Жалованье письмоводителю	350 „
3) „ служителю	255 „

Digitized by Google

4) Награды къ праздникамъ	73 р.
5) Почтовые расходы	300 „
6) Канцелярскіе расходы	129 „
7) Ремонтъ	300 „
8) На нужды библіотеки	200 „
9) Непредвидѣнные расходы, экскурсіи и пр.	500 „
Итого	5107 р.

23. Въ почетные члены Общества избранъ per acclamationem *Николай Евстафьевичъ Лясковскій* по предложенію Совѣта.

24. Въ дѣйствительные члены Общества избраны: *Владиміръ Ивановичъ Вернадскій* и *Николай Іосифовичъ Криштафовичъ* (по предложенію А. П. Павлова и Е. Д. Кислаковскаго).

25. Въ дѣйствительные члены Общества предложено два лица

Digitized by Google

LIVRES OFFERTS OU ECHANGÉS.

SÉANCE DU 18 JANVIER 1890.

1. Метеорологическій Сборникъ, изд. Имп. Акад. Наукъ. Томъ XII. Спб. 1889. in 4°.
2. Сводъ наблюденій, произв. въ Главной Физической Обсерваторіи за 1853 г. № 2. Спб. 1855.—За 1854 г. №№ 1, 2. Спб. 1856.—За 1855 г. №№ 1, 2. Спб. 1857.—За 1856 г. №№ 1, 2. Спб. 1857.—За 1857 г. № 1. Спб. 1860. in 4°.
3. Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія. Часть CCLXVI. 1889. Декабрь.
4. Университетскія Извѣстія (Кіевскія). Годъ XXIX, № 11, 1889. in 8°.
5. Извѣстія Императ. Томскаго Университета. Книга 1-я. Томскъ, 1889. in 8°.
6. Труды Общ. Естествоиспытателей при Имп. Казанскомъ Университетѣ. Томъ XIX, вып. 6. Казань, 1889.—Томъ XXI, вып. 4, 5, 6. 1889.—Томъ XXII, вып. 1. Казань, 1889.
7. Протоколы засѣданій Общ. Естествоиспытателей при Казанскомъ Университетѣ. Годъ 20. Казань, 1889. in 8°
8. Лѣсной Журналъ. Годъ XIX, вып. 6. Спб. 1889. in 8°.
9. Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества, томъ XXI, вып. 9. 1889. in 8°.
10. Записки Одесскаго Отд. Имп. Русскаго Техническаго Общества. 1889. Сент.—Окт. Одесса, 1889. in 8°.
11. Математическій Сборникъ. Томъ 14-й, вып. 3. Москва, 1889. in 8°.
12. Записки Имп. Общества Сельскаго Хозяйства Южной Россіи. 1889, № 11. Одесса, 1889. in 8°.
13. Труды Кавказскаго Общ. Сельскаго Хозяйства. Годъ 34-й. 1889. Окт.—Ноябрь. Тифлисъ, 1889. in 8°.
14. Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. 1890. Январь. Спб. in 8°.

Digitized by Google

15. Вѣстникъ Росс. Общ. Покровительства животнымъ. 1890, № 1.
16. Протоколы засѣданій отд. біологіи при Варшавскомъ Общ. Естествоиспытателей, №№ 1—6. (1889). —отд. физики и химіи, №№ 1—6. (1889).
17. Уставъ Общества Естествоиспытателей при Имп. Варшавскомъ Университетѣ. 1888. in 8°.
19. Садъ и Огородъ. 1889, № 24.
20. Русское Садоводство. 1889, № 52.—1890, № 2.
21. Протоколы засѣданій сельско-хозяйственнаго отд. Казанскаго Экономическаго Общества. 1889, №№ 7, 8.
22. Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества, г. XXVI (1889—90), №№ 11, 12.
23. Труды Общ. Военныхъ врачей въ Москвѣ. Годъ 4-й (1888—89). № 3.
24. Acta Societatis pro Flora et Fauna fennica. Vol. 5, pars 1. Helsingf. 1888. in 8°.
25. Meddelanden of Societes pro Flora et Fauna fennica, Heft. 15. Helsingf. 1888—89. in 8°.
26. *Saelan*, *Th.*, *Kihlman*, *O.*, *Hjelt*, *Hj.* Herbarium Musei Fennici. Ed. 2. I. Plantae vasculares. Helsingf. 1889. in 8°.
27. *Hjelt*, *Hj.* Notae conspectus Florae Fennicae. Helsingf. 1888. in 8°.
28. *Чугуновъ*, *А.* 50-лѣтіе Имп. Казанскаго Экономическаго Общества. Казань, 1889, in 8°.
29. *Фишеръ-фонъ-Вальдгеймъ*, *А.* Отдѣлъ садоводства на всемірной выставкѣ. Варшава, 1889. in 8°.
30. *Генрихсонъ*, Смертность г. Одессы за 1886, 1887 и 1888 годы. 1889. in 8°.
31. *Bramson*, *K. L.* Die Tagfalter Europas und des Kaukasus. Kiew, 1890. in 8°.
32. *Herzenstein*, *S.* Über einen neuen russichen Wels (Exostoma Oschanini). 1888. in 8°.
33. *Варпаховскій*, *Н.* и *Герценштейнъ*, *С.* Замѣтки по ихтіологіи бассейна р. Амура и прилежащихъ странъ. Спб. 1887. in 8°.
34. Научные результаты путешествій *Н. М. Пржевальскаго* по Центральной Азіи. Отд. Зоологическій. Томъ III, часть 2. Рыбы, вып. 1, 2. Обработалъ *С. Герценштейнъ*. Спб. 1888—89. in 4°.
35. Comptes rendus hebdomad. des séances de l'Academie des Sciences. Tom. CIX, №№ 26, 27. (1889). Tom. CX (1890) №№ 1, 2.
36. Journal de Micrographie. Ann. 13-me, № 19. 1889.
37. Comptes rendus hebdom. des séances de la Société de Biologie. I, 1889, № 41.—II. 1890, №№ 1, 2.

Digitized by Google

38. Feuille des Jeunes Naturalistes. Ann. 20, № 231 (1890).—Catalogue de la Bibliothèque, fasc. № 7. 1889. in 8°.
39. Revue des sciences naturelles appliquées. Ann. 37 (1890) №№ 1, 2 et № supplémentaire.
40. Revue biologique du Nord de la France. Ann. 2 (1890) № 4.
41. Bulletin de l'Académie de Médecine, Tom. XXI, №№ 51, 52.—Tom. XXII, №№ 1, 2. 1890. in 8°.
42. Le Naturaliste. Ann. 11, 1889, № 60.
43. Compte-rendu des séances de la Société Philomatique, №№ 5, 6.
44. *Van Tieghem*, *Ph.* et *Douliot*, *H.* Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires. Paris, 1889. in 8°.
45. Deutsches meteorologisches Jahrbuch 1890. Bayern. Jahrg. XI. Heft 3. München, 1890. in 4°.
46. Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XVIII, Hft 4, 5. Berlin, 1889. in 4°.
47. Gartenflora. Jahrg. 39 (1890) Heft 1, 2. Berlin. in 8°.
48. Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt, 1889, №№ 13—17.
49. Monatsberichte der Deutschen Seewarte. Juni 1889—August 1889. Hamburg, 1889. in 8°.
50. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. XLI, Heft 2. Berlin, 1889. in 8°.
51. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. 24 Heft 5 (№ 143).—Bd. 25. Heft 1 (145). 1890. in 8°.
52. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunden zu Berlin. Bd. XVI, № 10. 1889. in 8°.
53. Mittheilungen d. K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXXII, №№ 8, 9. 1889. in 8°.
54. Bericht über die Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a/M. 1889. in 8°.
55. Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. Jahrg. 39. 1889. in 8°.
56. Arbeiten aus dem zoologischen Institute zu Graz. Bd. II, №№ 5, 6.—Bd. III, № 2. 1889. in 8°.
57. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. 39. Qu. 4 (1889). in 8°.
58. Zoologischer Anzeiger, №№ 324, 325.
59. Entomologische Nachrichten. Jahrg. XVI (1890), №№ 1, 2.
60. 15-ter Bericht des Naturhistorischen Vereins in Passau, für 1888 u. 1889. Passau, 1889. in 8°.

Digitized by Google

61. Botanisches Centralblatt. Bd. XL, № 13.—Bd. XLI, №№ 1, 2. 1890. in 8°.
62. Monatsschrift des Gartenbauvereins zu Darmstadt. Jahrg. IX, 1890, № 1.
63. Festschrift herausg. v. der mattematischen Gesellschaft in Hamburg. Th. I. Leipzig, 1890. in 8°.
64. Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie. Compte rendu des séances de 1889. Decembre, 1889. in 8°.
65. Гласник земаљског музеја у Босни и Херцеговина. Год. 1889. Сараејво, 1889. in 8°.
66. Földtani Közlöny. XIX Köt. 11—12 Füset. 1889. in 8°.
67. *Trautschold, H.* Über Edestus protopirata. 1888. in 8°.
68. — Über Cocosteus megalopteryx, obtusus und Cheliophorus Verneuilli. 1889. in 8°.
69. — Über den russischen Jura. 1889. in 8°.
70. *Nehring.* Über Säugethiere von Wladiwostok. 1889. in 8°.
71. *Fritsch, G.* Untersuchungen über den feineren Bau des Fischgehirns. Berlin, 1878. fol.
72. — Die Eingeborenen Süd-Africa's. Breslau, 1872. in 8° mit Atlas, in 4°.
73. — Übersicht der Ergebnisse einer anatomischen Zergliederung d. Zitterwelses. 1886. in 8°.
74. — Die äussere Haut und die Seitenorgane des Zitterwelses. 1886. in 8°.
75. — Die Parasiten des Zitterwelses. 1886. in 8°.
76. — Über den Angelapparat des Lophius piscatorius. 1884. in 8°.
77. — Zur Organisation des Gymnarchus niloticus. 1885. in 8°.
78. — Über Bau und Bedeutung der Kanalsysteme unter der Haut der Selachier. 1888. in 8°.
79. — Bemerkungen zur anthropologischen Haaruntersuchung. 1888. in 8°.
80. — Zur Anatomie der Bilharzia haematobia. in 8°.
81. — Über einige bemerkenswerthe Elemente des Centralnervensystems von Lophius piscatorius. in 8°.
82. — Die Anwendbarkeit der modernen Photographie auf Reisen. 1883. in 8°.
83. — Die afrikanischen Buschmänner als Urrasse. 1880. in 8°.
84. — Die Bedeutung des Sator-Spruches. 1883. in 8°.
85. — Portraitcharaktere der altägyptischen Denkmäler. 1883. in 8°.
86. — Buschmannzeichnungen im Damaralande. in 8°.

Digitized by Google

87. *Fritsch*. Neuere Modelle von Apparaten zur Geheimphotographie. 1889. in 8°.
88. — Practische Gesichtspuncte für die Verwendung 2 dem Reisenden wichtigen technischen Hülfsmittel. 1888. in 8°.
89. — Das Klima von Süd-Africa mit besonderer Rücksicht auf die Culturfähigkeit des Landes. in 8°.
90. — Demonstration des Gehirns des von Hrn. Goltz auf dem III Congress für innere Medicin vorgestellten Hundes. 1884. in 4°.
91. — Die Anwendbarkeit der modernen Photographie auf Reisen. 1883. in 8°.
92. — Geographie und Anthropologie als Bundesgenossen. 1881. in 8°
93. — Der Unabhängigkeitskampf der südafricanischen Boeren. 1881. in 8°.
94. — Abnorme Muskelbündel der Achselhöhle. in 8°.
95. — Über die Giftwanze von Mianch. 1875. in 8°.
96. — Neuere Erfahrungen in Gebiete des microscopischen Stereoscopie. 1873. in 8°.
97. — Ergebnisse der Vergleichungen an den electrischen Organen der Torpedineen. in 8°.
98. — Sonst und jezt des menschlichen Rassenkunde vom morphologischen Standpunct. 1881. in 8°.
99. — Über Acclimatisation. 1885. in 8°.
100. — Verbreitung der Buschmänner in Africa. 1887. in 8°.
101. — Beiträge zur Embryologie von Torpedo. in 8°.
102. — Über Homologien im Bau des centralen Nervensystems bei verschiedenen Thierklassen. 1877. in 8°.
103. — Über Abbe's Beleuchtungsapparat. 1878. in 8°.
104. — Zur Abwehr. 1883. in 8°.
105. — Anatomie des Fischgehirns. 1880. in 8°.
106. — Notiz zum histologischen Bau der Leber. 1879. in 8°.
107. — Über eine Modification des Rivet'schen Microtoms. 1877. in 8°.
108. — Über die Stellung der Gymnotini im System.
109. — Über einige neue Apparate zur Geheimphotographie und über photographische Vergrösserungen. 1888. in 16°.
110. Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main für 1887—88. 1889. in 8°.
111. Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory of Batavia. Vol. XI. 1888. Batavia, 1889. fol.
112. Regenwaarneemingen in Nederlandsch-Indie. Jahrg. 1888. Batavia, 1889, in 8°.

Digitized by Google

113. Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging 2 Ser. Deel II, Aflev. 4. Leiden, 1889.
114. Tijdschrift voor Entomologie. Deel 32, Aflev. 3, 4. 1889. in 8°.
115. Mémoires de l'Académie Royale de Copenhague. Sér. 6. Cl. des Sciences, Vol. V, №№ 1, 2. 1889. in 4°.
116. Oversigt over det K. Danske Videnskabernes Selskabet Forhandlinger. 1889, № 2.
117. Entomologisk Tidskrift. Arg. 10. Häft 1—4. 1889. in 8°.
118. Прибавленіе къ № 2 и № 6 Дневника Съѣзда Естествоиспытателей и врачей. Спб. 1890. in 4°.
119. Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen an der K. Ungar-Central-Anstalt zu Budapest. Dec. 1889.
120. Mittheilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. Vol. VIII, Heft 2. Schaffhausen, 1888. in 8°.
121. Nature. Vol. 41, №№ 1053, 1054, 1055.
122. The Geological Magazine. Dec. III, Vol. VII, № 1. (307). 1890.
123. Proceedings of the Royal Physical Society. Session 1888—89. Edinburgh, 1889. in 8°.
124. Proceedings of the Royal Society. Vol. XLVI, № 284. 1889.
125. Records of the Geological Survey of India. Vol. XXII, Part 4. 1889.
126. Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. November, 1889.
127. *v. Müller, F.* Records on Observations on Sir W. Mc-Gregors Highland plants from New-Guinea. 1889. in 4°.
128. Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de Jassy. Vol. III, № 2. 1889. in 4°.
129. Boletim da Sociedade de Geographia de Lisboa. Ser. 8, №№ 7, 8. 1888—89. in 8°.
130. Importation abusire en Afrique. Lisbonne, 1889. in 8°.
131. L'incident Anglo-Portugais. Lisbonne, 1889. in 8°.
132. Atti dell'Accademia Pontificia de'nuovi Lincei. Anno XLI. Session. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. 1888—89. in 4°.
133. Atti della R. Accademia dei Lincei. Ann. CCLXXXVI. (1889). Ser. 4. Rendiconti, Vol. V, fasc. 6—8.
134. Bolletino mensuale dell'Osservatorio Centrale in Montecalieri. Ser. 2. Vol. IX, № 12. 1889.
135. Nuovo Giornale Botanico. Vol. XXII, № 1. 1890. in 8°.
136. Il Naturalista Siciliano. Ann. IX, №№ 1, 2. 1889. in 8°.
137. Atti della Societa dei Naturalisti in Modena, ser. 3. Vol. VIII, fasc. 2. 1889. in 8°.

Digitized by Google

138. Atti e Rendiconti della Accademia Medico-Chirurgica di Perugia. Vol. I, fasc. 4. 1889. in 8°.
139. Biblioteca Naz. Centrale di Firenze. Bulletino delle publicationi italiane. 1889 № 96. 1890. № 97.
140. The Journal of the College of Science, Imperial University, Japan. Vol. 3, part 3. Tokyo, 1889. in 4°.
141. Bulletin de la Société Khédiviale de Géographie. Ser. 3, № 4. Le Caire, 1889. in 8°.
142. The Canadian Entomologist. Vol. XXI, Dec. 1889.
143. Entomologica Americana. Vol. V, №№ 10—12. 1889.
144. Journal of the New-York Microscopical Society, Vol. VI, № 1. 1890. in 8°.
145. Psyche. Vol. 5, №№ 160—164. 1889. in 8°.
146. *Lintner*, *J.* Fifth Report on the injurious and other insects of the State of New-York. Albany, 1889. in 8°.
147. Observatorio Meteorologico-Magnetico Central de Mexico. Boletin mensual. Vol. II, № 2. 1889. in 4°.
148. Memorias de la Sociedad Cientifica «Antonio Alzate». Tom. II, Cuad. № 2. Mexico, 1889. in 8°.
149. La viti-vinicola. Ann. 1, № 4. Buenos-Aires, 1889. fol.
150. Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Ann. 4 (1889) №№ 10, 11, 12.
151. Il Brasile. Ann. III, № 12. Rio Janeiro, 1889. in 8°.

SÉANCE DU 22 FÉVRIER 1890.

1. Труды Геологическаго Комитета. Томъ IX, № 1. Спб. 1889. in 4°.— Томъ XI, № 1. 1889. in 4°.
2. Извѣстія Имп. Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи. Томъ 54, вып. 1, 2. Москва, 1890. in 4°.
3. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1887 г. Спб. 1890. in 8°.
4 Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. 1889. Октябрь, Ноябрь, Декабрь. 1890. Февр.
5. Вѣстникъ Естествознанія. Годъ I, № 1. Спб. 1890. in 8°.
6. Лѣсной Журналъ. Годъ 20-й, вып. 1. Спб. 1890. in 8°.
7. Записки Имп. Общ. Сельскаго Хозяйства Южной Россіи 1889, № 12.
8. Извѣстія Русскаго Географическаго Общества. Т. XXV, 1889, вып. 5.

Digitized by Google

9. Горный Журналъ. Т. IV. Ноябрь—Декабрь 1889 г.
10. Труды Имп. Вольнаго Экономическаго Общества. 1889, № 6.
11. Варшавскія Университетскія Извѣстія. 1889, № 9.
12. Записки Кіевскаго Общ. Естествоиспытателей. Т. X, вып. 2. Кіевъ, 1889. in 8°.
13. Записки Имп. Спб. Минералогическаго Общества. Сер. 2. Часть 26. Спб. 1890.
14. Этнографическое Обозрѣніе. Кн. 1, 2, 3. Москва, 1889. in 8°.
15. Сообщенія Харьковскаго Математическаго Общества. Сер. 2. Т. II, № 3. Харьковъ, 1890. in 8°.
16. Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета. Годъ LVII, кн. 1. Казань, 1890.
17. Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія 6-ое десятилѣтіе. Часть CCLXVII. 1890. Январь.
18. Вѣстникъ Росс. Общ. Покровительства Животнымъ. 1890. № 2.
19. Медицинскій Сборникъ, изд. Имп. Кавказскимъ Медицинскимъ Обществомъ. № 8. 1869.—№ 10, 1870.—№ 11, 1871.—№ 13, 1871.—№ 50. 1889.
20. Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медиц. Общества. 1889. №№ 13—16.
21. Метеорологическія наблюденія Тифлисской Физической Обсерваторіи за 1887—88. Тифлисъ, 1889. in 8°.
22. Отчетъ г. министру Гос. Имущ. о дѣятельности Управленія Горною частью Кавказскаго края въ 1888 г. Тифлисъ, 1889. in 8°.
23. Delectus seminum in Horto botanico Varsoviensi ann. 1889 collectorum. Варшава, 1889. in 8°.
24. Рѣчь и отчетъ, чит. въ торж. собраніи Имп. Московскаго Университета 12 Янв. 1890 г. М. 1890. in 8°.
25. Десятилѣтіе Минусинскаго Музея. Томскъ, 1887. in 8°.
26. Минусинскій Мѣстный Публичный Музей. Древности. Томскъ. 1886. in 8°. Атласъ. 1886. in 8°.
27. Катологъ книгъ Минусинской общественной библіотеки. Томскъ, 1883. in 8°.
28. Первое прибавленіе къ каталогу Минусинской обществ. библіотеки. Томскъ, 1885. in 8°.
29. Русское Садоводство. 1890, №№ 4, 5.
30. Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XIX, Heft 4. 1889. in 4°.
31. Astronomische Beobachtungen an der Sternwarte zu Prag in den Jahren 1885—87. Prag. 1890. in 8°.

Digitized by Google

32. Flora od Allgemeine Botanische Zeitung. Neue R. Jahrg. 47, Heft 1—5. Marburg, 1889. in 8°.
33. Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XVIII, 1889, Heft 6.
34. Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Bd. XXIX, 1889. in 8°.
35. Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1889, № 18.—1890, №№ 1, 2.
36. Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, Bd. XXXII, №№ 10, 11, 12.—Bd. XXXIII, № 1. 1890.
37. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XVII, (1890) № 1.
38. Mittheilungen der Section für Naturkunde des öster. Touristen-Clubs. Jahrg. I. (1889) in 4°.
39. Berichte des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereins in Innsbruck. Jahrg. XVIII, 1888—89.
40. Zoologischer Anzeiger, 1890, №№ 326, 327, 328.
41. Ornithologisches Jahrbuch. Bd. I, Heft 1. Jan. 1890. in 8°.
42. Gartenflora. 1890, Heft 3, 4.
43. Botanisches Centralblatt, Bd. XLI. 1890, №№ 3—8.
44. Kais. Akademie der Wissensch. in Wien. Jahrg, 1889, № 27.
45. Zeitschrift für Ornithologie u. practische Geflügelzucht. Jahrg XIV, № 1, 1890.
46. Entomologische Nachrichten. Jahrg XVI, 1890, №№ 3, 4.
47. Sitzungsberichte d. Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1889.
48. Orvos-Természettudomanyi Ertesitö. 1. Orvosi Szak, II—III Füs.—2. Termeszett. Szak, III Füs. 1890.
49. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie. Comptes rendus 1890. Janvier.
50. Meteorologische und erdmagnet. Beobachtungen an der K. ung. Central-Anstalt zu Budapest. Jan. 1890.
51. Übersicht über die Witterungsverhältnisse im Kön. Bayern Dec. 1889.—Jan. 1890.
52. *Henschel, G.* Practische Anleitung zum Bestimmen unserer Süsswasserfische. Leipzig u. Wien, 1890. in 16°.
53. — Ein neuer Forstschädling. 1881. in 8°.
54. — Ein neuer Gefreideschädling. 1889. in 8°.
55. — Entomologische Notizen. 1888. in 8°. Id. 1889.
56. — Megachile villosa. 1888. in 8°.
57. — Ist die zu Mycortizabildungen führende Symbiose den Jungen Fichterpflanzen schädlich?

Digitized by Google

58. Atti della R. Accademia delle Sz. Fisiche e Matematiche di Napoli. Ser. 2. Vol. III. 1889. in 4°.
59. Rendiconti dell'Accademia delle Sc. Fisiche e Matematiche di Napoli. Ser. 2. Vol II, fasc. 1—12. 1888. in 4°.
60. Memorie della R. Accademia delle Science di Bologna. Ser. 4. Tom. IX. 1888. in 4°.
61. Memorie della Societa degli Spettroscopisti Italiani. Vol. XVIII, disp. 12. 1889.
62. Bolletino mensuale dell'osservatorio Centrale in Montecalieri. Ser. 2. Vol. X, № 1. 1890.
63. Il Naturalista Siciliano. 1889, № 3.
64. Atti della R. Accademia dei Lincei. Ann. CCLXXXVI, 1889. Rendiconti. Vol. V, fasc. 9—12.
65. Atti e Memorie della R. Accademia in Padova. Nouv. serie, Vol. IV, 1888.—Vol. V. 1889.
66. Bolletino della Società Africana d'Italia. Ann. VIII, 1889. fasc. 11, 12.
67. Bolletino della Società Geografica Italiana. Ser. 3. Vol. II (1889), fasc. 12.
68. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali in Pisa. Memorie, vol. X. 1889.—Processi verbali, vol. VI, VII. 1890.
69. R. Comiteto Geologico d'Italia. Bolletino 1889, №№ 11, 12.
70. Bulletino di Paletnologia Italiana. Ser. 2. Tom. V. 1889. №№ 9—11.
71. Atti della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena, Ser. 4. Vol. I, fasc. 10. 1889.
72. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXV, disp. 1, 2. 1889—90.
73. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Bolletino delle pubblicationi Italiane. 1890. №№ 98, 99.
74. Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Universita di Torino. 1889, №№ 67—73.
75. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1883. Jahrg. 39, Abth. 1—3. Berlin, 1889—90. in 8°.
76. Monatsbericht der Deutschen Seewarte. Oct. 1889.
77. Nouveaux progrès de la question du calendrier universel et du méridien universel. Bologne, 1889. in 8°.
78. Bulletin de la Société Vaudoise des Sc. naturelles. Sér. 3, vol. XXV. № 100. 1889.
79. Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tom. XXIV, Livr. 1. 1890.
80. Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tom. 28. Brux. 1889.

Digitized by Google

81. Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Ann. 16. №№ 1, 2, 3. 1890.
82. Le Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de Jassy. Vol. III, № 3. 1889.
83. Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Paris. Tom. CX, №№ 3—7. 1890.
84. Revue générale des Sciences pures et appliquées. Ann. 1, № 2. 1890.
85. Bulletin de la Société philomatique de Paris. Sér. 8, Tom I, №№ 3, 4. 1889.
86. Revue des Sciences Naturelles appliquées. Ann. 37, №№ 3, 4. 1890.
87. Revue Biologique du Nord de la France. Ann. 2. № 5. 1890.
88. Comptes rendus des séances de la Société de Biologie 1890. №№ 3—7. 1890.
89. Feuille des Jeunes Naturalistes. 1890. Ann. 20. № 232.
90. Compte rendu des séances de la Société Philomatique de Paris. 1890. №№ 7, 8.
91. Journal de Micrographie. Ann. 14. 1890. №№ 1—3.
92. Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. 3. Tom. XXIII, №№ 3—7. 1890.
93. Société Botanique de Lyon. Bulletin trimestriel. № 1. (Janv.—Mars 1889). 1890.
94. *Renault, M. B.* Structure comparée de quelques tiges de la Flore carbonifère. Paris, 1879. in 4°.
95. — Notice sur les Sigillaires. Autun, 1888. in 8°.
96. *Tondini de Quarenghi, C.* La question de l'heure universelle devant l'Association Britannique. Paris, 1888. in 8°.
97. *Bergman, E.* Notes horticoles sur la Suède et la Norvège. Paris, 1889 in 8°.
98. — Notes horticoles sur le Danemark. Paris, 1889. in 8°.
99. L'anthropologie. Tom. I, № 1. 1890. in 8°.
100. Nature. Vol. 41. №№ 1056—1060.
101. Journal of the Royal Microscopical Society. 1889, № 6a.—1890. Part 1.
102. Proceedings of the Royal Society. Vol. XLVII, №№ 285, 286. 1890.
103. The Geological Magazine. Dec. III, Vol. VII, № 2 (308) 1890.
104. Transactions and Proceedings of the Botanical Society. Vol. XVII, part 3. 1889.
105. Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh, Vol. II. 1890.
106. The Canadian Record of Science. Vol. III, № 8.—Vol. IV, № 1. 1890.

Digitized by Google

107. Proceedings of the Canadian Institute, Toronto. 3 ser. Vol. VII. fasc. № 1. 1889.
108. The Canadian Entomologist. Vol. XXII, 1890, №№ 1, 2.
109. Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. Dec. 1889.
110. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. Tom. XVIII, cuad. 3. Madrid, 1889. in 8°.
111. Boletim da Sociedade Broteriana. VII. fasc. 2. 1889.
112. Catalogue of the Chinese Imperial Maritime Customs Collection at the U. S. International Exhibition. Schanghai. 1876. in 4°.
113. United States Geological Survey. Monographs. Vol. XIII. Washingt. 1888. in 4° und Atlas. 1887, fol.—Vol. XIV (1888). in 4°.
114. Pennsylvania Geological Survey. South Mountain Sheets C, 1, 2, 3, 4 D, 2, 3, 4, 5. D. 6. in 8°.—Annual Report, 1887. in 8°.—Dictionnary of Fossils. Vol. I (A—M) 1889. in 8°.
115. Jowa Weather Report. 1878, 1879. 1880—1884, 1885, 1887.
116. Bulletin of the U. S. Geological Survey. №№ 48—53. 1889.
117. Transactions of the Wagner Free Institute of Science. Philadelphia. Vol. 2. 1889. in 8°.
118. Transactions of the New-Yorh Academy of Sciences. Vol. VIII, №№ 5—8. 1889. in 8°.
119. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. New Ser. Vol. XV (1888), Part 2.
120. The American Juornal of Science. Vol. XXXVIII, 1889, №№ 226, 227, 228.
121. Proceedings of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Part II, 1889.
122. Psyche. Vol. 5, №№ 165, 166. 1890.
123. Entomologica Americana. Vol. VIII, 1890, №№ 1, 2.
124. Occasional papers of the Natural Society of Wisconsin. Vol. I. Milwankee, 1889. in 8°.
125. Bulletin from the Laboratories of Natural History of the State University of Jowa. Vol. I, № 2. 1889.
126. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. Vol. XVI, № 6.—Vol. XVII, № 6. 1889. in 8°.
127. Annual Report of the Museum of Compar. Zoology at Harward College for 1888—89. in 8°.
128. Natural History of Wisconsin. 1889. pp. 191—231.
129. Bulletin of the Essex Institute. Vol. 20, №№ 1—12 (1888). Vol. 21, №№ 1—6 (1889).

Digitized by Google

130. Charter and By-Caws of the Essex Institute. Salem, 1889. in 8°.
131. U. S. Department of Agriculture. Divis. of Economic Ornithology and Mammalogy, Bulletin I. 1889. in 8°.—Noth American Fauna, №№ 1, 2. Washington, 1889. in 8°.
132. Seventh Annual Report of the PublicMuseum of Milwankee. 1889. in 8°.
133. *Scudder, S.* The work of a decade upon fossil insects. 1890. in 8°.
134. — Classified List of food-plants of american butterflies.
135. Boletin del Instituto Geografico Argentino. Tom. X, quod. 10. Buenos-Aires, 1889.
136. Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. Tom. 28, Entr. 3, 4. 1889.
136. Boletin mensual del Observatorio Meteorologico del Colegie Pio de Villa Colon. An. II, № 1. Montevideo, 1890. in 8°.

SÉANCE DU 15 MARS 1890.

1. Ученыя Записки Имп. Московскаго Университета, отд. Физико-Математическій. Вып. 7 (1887), 8 (1889).
2. Журналъ Русскаго Химическаго Общества и Физическаго Общества. Т. VIII, вып. 1 (1876).—Т. XII, вып. 8 (1880).—Т. XVI, вып. 1—9 (1884). — Т. XVII, вып. 1—9 (1885). — Т. XVIII, вып. 1—9 (1886).—Т. XIX, вып. 1—9 (1887).—Т. XXII, вып. 1 (1890).
3. Журналъ Министерства Народн. Просвѣщенія, часть CCLXVII, 1890, Февраль.
4. Труды С.-Петербургскаго Общ. Естествоиспытателей. Т. XX, вып. 2, 5. 1889.—Приложеніе, 1889.
5. Горный Журналъ, Т. I. 1890. Январь.
6. Записки Новороссійскаго Общ. Естествоиспытателей. Т. XIV, вып. 2. 1889.
7. Ежегодникъ Лохвицкаго Общества Сельскихъ Хозяевъ. г. 1886/7. Харьковъ, 1889. in 8°.
8. Сельско-хозяйственный календарь для черноземной полосы Россіи, на 1890 г. Харьковъ, 1890. in 8°.
9. Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. Годъ 31, Мартъ, 1890.
10. Записки Имп. Общ. Сельскаго Хозяйства Ю. Россіи. Годъ 60, 1890. №№ 1, 2.
11. Труды Имп. С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада. Т. XI, вып. 1. 1890.
12. Занятія 8-го археологическаго съѣзда. Москва, 1890. in 8°.

Digitized by Google

13. Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. Годъ XXVI, 1889/90, № 17.

14. Труды Имп. Русскаго Общества Акклиматизаціи животныхъ и растеній. Т. III, ч. 1. 1890.

15. Русское Садоводство, 1890. №№ 9, 10.

16. Magnetical and Meteorological Observations made at the Government Observatory, Bombay, 1887.

17. Nature, Vol. 41 (1890) №№ 1061—64.

18. The Geological Magazine. Dec. III. Vol. VIII, № 3 (309). 1890.

19. Journal and Proceedings of the Royal Society of N. S. Wales, Vol. XXIII, part 1 (1889).

20. Catalogue of the Scientific Books in the Library of the Royal Society of N. S. Wales. Sydney, 1889. in 8°.

21. The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVI, Part 1, № 181. 1890.

22. Proceedings and Transactions of the Nova Scotian Institute of Natural Science. Vol. I, p. 4.—Vol. II, p. 1—4.—Vol. IV, p. 1, 3, 4.—Vol. V, p. 1—4.—Vol. VI, p. 1—4.—Vol. VII, p. 1, 2. Halifax, 1865—88.

23. *Distant, W. L.* A Monograph of oriental Cicadidae. Part II, pp. 25—48. 1889. in 4°.

24. *Hooker.* Icones Plantarum. Vol. X, Part 1. 1890. in 8°.

25. Report of the 1-st Meeting of the Australian Association for the Advancement of Science. Sydney, 1889. in 8°.

26. Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India, January 1890. Calcutta, 1890. in 8°.

27. The Canadian Entomologist. Vol. XXII, 1890, № 3.

28. Transactions of the 20 and 21 ann. meetings of the Kansas Academy of Science. Vol. XI. 1889.

29. Entomologica Americana. Vol. VI, № 3. 1890.

30. Comptes rendus hebdom. des séances de l'Académie des Sciences, Paris. Tom. CX, №№ 8, 9, 10. 1890.

31. Revue biologique du Nord de la France. Ann. 2. 1890, № 6.

32. Revue des Sciences Naturelles appliquées. Ann. 37, 1890, №№ 5, 6.

33. Journal de Micrographie. Ann. 14, 1890. № 4.

34. Feuille des jeunes Naturalistes. Ann. 20. 1890. № 233.

35. Comptes rendus hebdom. des séances de la Société de Biologie. Ser. 9. Tom. II, 1890, №№ 8—10.

36. Cercle Hutois des Sciences et Beaux-Arts. Annales. Tom. VIII, livr. 3. 1890.

Digitized by Google

37. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Savoie. Tom. III, № 4. 1899.
38. Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. 3, tom. XXIII, №№ 8—10.
39. Compte-rendu sommaire des séances de la Société Philomatiqne de Paris, 1890, №№ 9, 11.
40. *Monaco, Pr. A.* Recherche des animaux marins. Paris, 1889. in 8°.
41. *Blanchard, E.* Les preuves de la dislocation de l'extrémité sud-est du continent asiatique pendant l'âge moderne de la Terre. Paris, 1890. in 4°.
42. Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Ann. 16, № 4. 1890.
43. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften herausg. v. Naturwissenschaftl. Verein in Hamburg. Bd. XI. Heft 1. 1889. in 4°.
44. Die Schwalbe, Mittheilungen des ornithologischen Vereins in Wien. Jahrg. XIV, №№ 2, 3, 4. 1890.
45. Kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien. Jarg. 1890. №№ 1, 2, 4, 5. (Sitzungen d. math. naturw. Classe).
46. Sitzungsberichte der mathem. physikalischen Classe der K. 6. Academie der Wissenschaften zu München. 1889, Heft 3. München, 1890.
47. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XVII, № 2. 1890.
48. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXXIII, № 2. 1890.
49. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. XLI, Heft 3. Berlin, 1889. in 8°.
50. Botanisches Centralblatt, Bd. XLI, Jahrg. XI, №№ 9—12. 1890.
51. Gartenflora, 1890. Heft 5, 6.
52. Monatsschrift des Gartenbauvereins zu Darmstadt. Jahrg. IX, 1890, № 3.
53. Mittheilungen aus dem naturwissensch. Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Jarhgang 21, 1889. Berlin, 1890.
54. Entomologische Nachrichten. Jahrg. 16 (1890), Heft 5, 6.
55. Zoologischer Anzeiger. Jahrg. XIII, 1890, №№ 329, 330.
56. Jahresbericht und Abhandlungen des Naturwiss. Vereins in Magdeburg. 1888. Magdeb. 1889. in 8°.
57. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie. Comptes rendus de 1890. Février.
58. Földtani Közlöni. Köt. XX, 1—3 Füz. 1890.
59. Jahresheft des Naturwiss. Vereins des Trencsiner Comitates. Jahrg. XI u. XII. 1890.
60. Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen an der K. ung. Central-Anstalt zu Budapest. Febr. 1890.
61. *Bütschli, O.* Über d. Bau der Bacterien und verwandt. Organismen. Leipzig, 1890. in 8°.

Digitized by Google

62. *Stossich*, *M.* Elminti Veneti. Trieste, 1890. in 8°.
63. — Prospetto della Fauna del mare Adriatico. Parte III. Trieste, 1880. in 8°.
64. Nachtrag zum Programm für die Gartenbau-Ausstellung in Berlin. 1890.
65. Verzeichniss der öffentl. Vorlesungen an der Universität Czernowitz für d. Sommer-Semester. 1890.
66. Atti della Reale Accademia dei Lincei. Ser. 4. Vol. V, 1889, № 13.— Vol. VI, №№ 1, 2. 1890.
67. Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani. Vol. XIX, disp. 2. 1890.
68. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXV, disp. 3—5. 1890.
69. Bolletino della Società Geographica Italiana. Ser. 3, Vol. III, fasc. 1, 2. 1890.
70. Bolletino della Sezione Fiorentina della Società Africana d'Italia. Vol. V, fasc. 8. 1890.
71. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. 1890, №№ 100, 101.
72. *De Gubernatis*, *A.* Dictionnaire international des écrivains du Jour. Livrais. 12. Florence, 1889. in 8°.
73. *Verson*, *E.* La formatione delle ali nella larva del Bomb. mori. IV. Padova, 1890. in 8°.
74. *Arcangele*, *G.* Ricerche sulla fosforescenza del Pleurotus olearius DC. Roma, 1889. in 4°.
75. — Sullo sviluppo di calore dovuto alla respirazione nei ricettacoli dei funghi. 1889. in 8°.
76. — Elenco delle Muscince raccolte al Monte Amiata. 1889.
77. — Supra un caso di sinantia osservato nella Saxifraga. 1889. in 8°.
78. — Sopra alcune epatriche raccolte in Calabria. 1889.
79. — Sopra due funghi raccolte nel Pisano. 1889. in 8°.
80. — Sui pronubi del Dracunculus vulgaris. 1890. in 8°.
81. — Sull'allungamento dei piccioli nelle foglie di Euryale ferox. 1890. in 8°.
82. — Sull'importanza e sull'utilità dei studi botanici. Pisa, 1890. in 8°.
83. — Sopra alcune monstruosità osservate nei fiori del Narcisus tazzetta. 1889. in 8°.
84. — Sopra alcune piante raccolte nel Monte Amiata. 1889. in 8°.
85. — Sulla struttura del seme del Nuphar luteum. 1889. in 8°.
86. — Sulla struttura dei semi della Victoria regia. 1889. in 8°.
87. — Sulla funzione trofilegica delle foglie. 1889. in 8°.
88. — Sopra l'esperimento di Kraus. Genova. in 8°.

Digitized by Google

89. Geologiska Föreninges i Stockholm Förhandlingar. Bd. 12, Häft 1, 2. 1890.
90. Memorias de la Sociedad Cientifica «Antonio Alzate». Tom. III, cuad. 3. Mexico, 1889. in 8°.
91. Boletin mensual del Observatorio Meteorologico-Magnetico de Mexico, Tom. II, №№ 3, 4.
92. Communicações da Commissão dos trabalhos geologicos de Portugal. Tom. II, fasc. 1. Lisboa, 1889. in 8°.
93. Revista do Observatorio de Rio de Janeiro. Ann. V, № 1. 1890.
94. *Zucchinetti*. Souvenirs de mon séjour chez Emin Pascha. Le Caire. 1890. in 4°.

SÉANCE DU 19 AVRIL 1890.

1. Лѣтопись Главной Физической Обсерваторіи. 1888 годъ. Часть I, II. Спб. 1889. in 4°.
2. Журналъ Министерства Нар. Просвѣщенія. Часть CCLXVII. 1890 Мартъ.
3. Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. Т. XXIII, вып. 2. Спб. 1890.
4. Математическій Сборникъ. Т. XIV, вып. 4. Москва, 1890.
5. Варшавскія Университетскія Извѣстія. 1890, №№ 1, 2.
6. Университетскія Извѣстія. Годъ XXIX (1889), № 12. Кіевъ. Приложеніе къ № 12, 1889.
7. Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета. Годъ LVII. 1890. Кн. 2.
8. Записки Одесскаго отдѣленія Имп. Р. Техническаго Общества. 1889. Ноябрь, Декабрь. Одесса, 1890.
9. Извѣстія Восточно-Сибирскаго Отдѣла Р. Географическаго Общества. Т. XX, № 5. Иркутскъ, 1889.
10. Извѣстія Петровской Сельскохозяйственной Академіи. Годъ 12. вып. 3. Москва, 1889.
11. Записки Имп. Общ. Сельскаго Хозяйства Южной Россіи. 1890. № 3.
12. Труды Кавказскаго Общества Сельскаго Хозяйства. Годъ 34, № 12. 1890.—Годъ 35, №№ 1, 2. 1890.
13. Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. Годъ 31, 1890. Апрѣль.
14. Записки Московскаго Отд. Имп. Р. Техническаго Общества. Годъ 1889—90, вып. 6—10. 1890.—Годъ 1890, вып. 1.

Digitized by Google

15. Лѣсной Журналъ. Годъ XX, 1890, вып. 2.
16. Извѣстія Имп. Общ. Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи. Т. LXVIII, вып. 2, 3, 4. Москва, 1890.
17. Вѣстникъ Р. Общества Покровительства животнымъ. 1890, №№ 3, 4.
18. Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. Ч. XXVI, 1889–90. №№ 18, 19.
19. Протоколы засѣданій Имп. Виленскаго Медиц. Общества. Годъ LXXXIV, 1889, №№ 6—10.—Годъ LXXXV, № 1. 1890.
20. Русское Садоводство, 1890. № 11.
21. Arbeiten des Naturforscher-Vereins in Riga. Neue Folge, Heft 6. 1889.
22. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins in Riga. XXXI, XXXII. 1889.
23. *Перепелкинъ, А.* Историческая Записка о 30-лѣтней дѣятельности Имп. Общ. Сельскаго Хозяйства. Москва, 1890. in 8°.
24. Труды Вольнаго Экономическаго Общества. 1890, № 1.
25. *Бѣлевичъ, А.* Указатель статей, помѣщенныхъ въ Трудахъ Имп. Вольнаго Экономич. Общества за 1876—88 г. Спб. 1889. in 8°.
26. *Pavlow, M.* Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongulés. IV, V. Moscou, 1890. in 8°.
27. Отчетъ Воронежской Публ. Библіотеки за 1889 г. Воронежъ, 1890. in 8°.
28. Отчеты по Минусинскому Музею и Публичной Библіотеки за 1889 г. Минусинскъ, 1890. in 8°.
29. Археологическая Выставка 1890. Залы 1—11. Москва, 1890. in 8°.
30. Transactions of the Entomological Society of London, 1886, 1887, 1888, 1889. London. in 8°.
31. Proceedings of the Royal Society. Vol. XLVII, № 287. 1890.
32. The Geological Magazine. Dec. III, Vol. VIII, № 4 (310). April, 1890.
33. Proceedings of the Royal Irish Academy. Ser. 3, Vol. I, № 2. 1889.
34. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VII, Part 1. 1890.
35. Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIX, Part 12. 1889. in 4°.
36. Nature. Vol. 41. №№ 1065—1068.
37. Transactions and Proceedings of the Nova Scotia Institute of Natural Science. Vol. VII, Part 3. 1889. in 8°.
38. Proceedings of the Linnean Society of N. S. Wales. Vol. III, Parts 2, 3, 4. 1888.—Vol. IV, part 1. 1889. in 8°.
39. Records of the Geological Survey of India. Vol. XXIII, Part 1. 1890.

Digitized by Google

40. Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. Febr. 1890.
41. Annual Report of the Agricult. and Horticult. Society of India for 1889. Calcutta, 1890. in 8°.
42. *Mc Coy, Fr.* Prodromus of the Zoology of Victoria. Dec. XIX. Melbourne, 1889, in 8°.
43. *Oldham, R.* Bibliography of Indian Geology. Calcutta, 1888. in 8°.
44. *Lendenfeld, R.* Descriptive Catalogue of the Sponges in the Australian Museum, Sydney. London, 1888. in 8°.
45. *Dawson, G.* Notes on the Cretaceous of the British Columbian Region. 1890. in 8°.
46. *Macfarlane, R.* On an expedition down the Begh-Ula or Anderson River. 1890. in 8°.
47. Annual Report of the Canadian Institute, session 1888—89. Toronto, 1889. in 8°.
48. *Moore, Fr.* Descriptions of New Indian Lepidopterous Insects. Part III, Calcutta, 1888. in 4°.
49. Proceedings and Transactions of the Natural History Society at Glasgow. Vol. II, p. 2 (1887—88).—Vol. III, p. 1. (1888—89).
50. Comptes-rendus hebdom. des Séances de l'Academie des Sciences. Tom. CX, №№ 11—15. Paris, 1890. in 4°.
51. Mémoires de la Société Zoologique de France. T. II, p. 1. T. III, p. 1. 1889.
52. Bulletin de la Société Zoologique de France. Tom. XIV, №№ 3—10. 1889.—Tom. XV, № 1. 1890.
53. Revue Biologique du Nord de la France. Ann. 2, № 7. 1890.
54. Journal de Micrographie. Ann. 14, № 5. 1890.
55. Mémoires de la Société Linnéenne du Nord de la France. Tom. VII. Amiens, 1889. in 8°.
56. Comptes-rendus hebdom. des séances de la Société de Biologie. Sér. 9, Tom. II, №№ 11—13. 1890.
57. Mémoires de la Société des Scienes Physiques et Naturelles de Bordeaux. Sér. 3. Tom. IV, V cah. 1. 1889.
58. Revue des Sciences Naturelles appliquées. Ann. 37, №№ 7, 8. 1890.
59. Mémoires de la Société Académique Indo-Chinoise de France. Tom. I. Paris, 1879. in 4°.
60. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. Sér. 5. Tom. I. 1887.
61. Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne. Vol. 42 (1888)—43 (1889).
62. Bulletin de la Société Géologique de France. Sér. 3, t. XVII, №№ 3—8. 1889.

Digitized by Google

63. Société d'Histoire Naturelle de Toulouse. Ann. XXII, 1888, p. 169—207, XCVII—CXI.
64. Mémoires de l'Académie de Stanislas. 1888. Nancy, 1889,
65. Annales de la Société des Sc. naturelles de la Rochelle. № 25. 1889.
66. Société Botanique de Lyon. Bulletin trimestriel. 1889, № 2.
67. Comptes-rendus des séances de la Société Philomatique de Paris, 1890, №№ 12, 16.
68. Bulletin de la Société d'Etude des Sc. Naturelles de Nimes. Ann. 16 (1888).—Ann. 17 (1889), №№ 1—4.
69. Mémoirés de la Société Académique d'Agriculture du Dép. de l'Aube. T. XXV. 1888.
70. Bulletin de l'Académie Delphinale. Sér. 4. Toll. II. 1887—88. Grenoble, 1889.
71. Bulletin de la Société Archéologique de Béziers. Sér. 2, Tom. XIV. 1888.
72. Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris, t. XII. fasc. 1—4. 1889.
73. Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. Sér. 2. t. IV, fasc. 1. 1889.
74. Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. 3, t. XXIII, №№ 11—15. 1890.
75. Feuille des Jeunes Naturalistes. Ann. 20, 1890, № 234.
76. Annales du Bureau Central Météorologique de France. Ann. 1885, II.—Ann. 1886, II.—Ann. 1887, I, II, III. Paris, 1889. in 4°.
77. Journal de l'Ecole Polytechnique. Cah. 58. Paris, 1889.
78. Mémoires de l'Académie de Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Classe des Sciences. Vol. 28 (1886), 29 (1888).
79. Annales de la Société Linnéenne de Lyon. Ann. 1885 (1886)—Ann. 1886 (1887).—Ann. 1887 (1888).
80. Annales de la Société d'Agriculture de Lyon. Sér. 5, t. IX (1886) t. X (1887).—Sér. 6, t. I (1888).
81. Annales de la Société Botanique de Lyon. Ann. XIV (1886). Ann. XV (1887).
82. Bulletin de la Société des Amis des Sc. Naturelles de Rouen. Ann. XXIV, 1888.
83. Mémoires de la Société des Sciences Nat. et Archéologiques de la Creuse. Sér. 2. Tom. II, bull. 3. 1889.
84. Bulletin de la Société de Borda. Ann. 14, trim. 4. 1889.
85. Bulletin de la Société Académique Franco-Hispano-Portugaise. Tom. IX, trim. 1, 2. 1889.
86. Société Agricole des Pyrénées-Orientales. Vol. 30. 1889.
87. Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. Sér. 4, Vol. 2. 1889.
88. Annales de la Société Académique de Nantes. Sér. 7, vol, I, sém. 1. 1889.

Digitized by Google

89. Mémoires de l'Académie de Dijon. Sér. 4. Tom. I. 1889.
90. Annales de la Société Entomologique de France. Sér. 6, Tom. VIII, trim. 1—4. 1888.
91. Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Mémoires de la Section des Lettres. Tom. VIII, fasc. 3. 1889.
92. Bulletin de l'Académie d'Hippone. Bull. №№ 23, 24. 1889.
93. *Ancoc, L.* L'Institut de France. Paris, 1889. in 8°.
94. *Rayet, G.* Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le Dép. de la Gironde. Juin à Mai 1888.—Juin 1888 à Mai 1889. Bordeaux, 1888, 1889. in 8°.
95. *Saint-Lager.* Le procès de la nomenclature botanique et zoologique. Paris, 1886. in 8°.
96. — Recherches sur les anciens herbaria. Paris, 1886. in 8°.
97. — Vicissitudes onomastiques de la Globulaire vulgaire. Paris, 1889. in 8°.
98. Souvenir de la séance solennelle du 2-me centenaire de la fondation de l'Académie d'Angers. 1886. in 8°.
99. Académie des Sciences et Belles-Lettres d'Angers. Statuts. 1881. in 8°.
100. Bulletin de l'Institut National Genèvois. T. XXIX, 1889.
101. *Topinard, P.* A la mémoire de Broca. Paris, 1890. in 8°.
102. *Bonaparte, Pr. R.* Le glacier de l'Aletsch et le lac de Mergelen. Paris, 1889. in 4°.
103. — Le premier établissement des Néerlandais à Maurice. Paris. 1890. in 4°.
104. *Rabot, Ch.* De l'alimentation chez les Lapons. Paris, 1890. in 8°.
105. *Bonaparte, R.* La Laponie et Corse. Genève, 1889. in 8°.
106. Bolletino del Observatorio Centrale in Montecalieri. Ser. 2. Vol. X №№ 2, 3. 1890.
107. Memorie della Società degli spettroscopisti Italiani. Vol. XIX, disp. 3. 1890.
108. Atti della Accademia Gioenia in Catania. Ser. 4, vol. I. 1889.
109. Bulletino della Accademia Gioenia in Catania. 1889, №№ 9, 10, 11.
110. Atti dell'Accademia Pontificia de'nuovi Lincei. Ann. XLII, Dic. 1888. Genn. 1889.
111. Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. Vol. VI, fasc. 2, 3. 1890.
112. Atti della R. Accademia di Torino. Vol. XXV, disp. 6, 7. 1889—90.
113. Bolletino della Società Geografica Italiana. Ser. 3. Vol. III, fasc. 3. 1890.
114. Real Comiteto Geologico d'Italia. Bolletino 1890, №№ 1, 2.
115. Atti del R. Instituto Veneto. Tom. VII, disp. 4—10. 1888—89.

Digitized by Google

116. Atti e Rendiconti della Accademia Medico-Chirurgica di Perugia. Vol. II, fasc. 1. 1890.
117. Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. XXII, № 2. 1890.
118. Commentari dell'Ateneo di Brescia. Ann. 1889.
119. Bulletino di Paletnologia Italiana. Ser. 2. Tom. V, № 12.—Tom. VI, №№ 1, 2. 1890.
120. Il Naturalista Siciliano. 1890, №№ 4, 5.
121. Biblioteca Naz. Centrale di Firenze. Bolletino della pubbl. Italiane. 1890. №№ 102, 103.
122. Biblioteca Naz. Centrale Vittorio Emmanuele di Roma. Bolletino delle op. moderne Straniere. Vol. IV, № 4. 1889.
123. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888. Ergebnisse der meteorol. Beobachtungen. Jahrg. XI. Hamb. 1889. in 4°.—Ergebnisse der meteorol. Beobacht. im J. 1889. Berlin, 1890. in 4°.
124. Denkschriften d. K. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Classe, Bd. 55. Wien, 1889.
125. Mittheilungen der K. K. Mährisch-Schlesischen Gesellschaft z. Beförderung des Ackerbaues in Brünn. Jahrg. 69. 1889.
126. Dr. A. Petermann's Mittheilungen. Bd. 35, 1889, № 12.—Bd. 36, 1890, № 2.—Ergänzungsheft № 96.
127. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.—Nat. Classe, Bd. XCVII, №№ 1—10.—Abth. 2a, №№ 1—10.—Abth. 2b, №№ 1 – 3, 8—10.—Abth. 3, №№ 7—10.—Bd. XCVIII, Abth. III, №№ 1—4. 1889.
128. Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XVIII (1889), Ergänzungsband II u. IV (1890).—Bd. XIX, Heft 1. (1890).
129. Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1890, №№ 3—5.
130. Zeitschrift des K. Sächsischen Statistischen Bureaus. Jahrg. 34, 1888, Heft 3, 4.—Supplementheft, 1889.
131. Abhandlungen der philos.-philolog. Classe d. K. Bayerischen Akademie d. Wissenschaften. Bd. XVIII, Abth. 2. 1889.
132. Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie d. Wissenschaften. 1889, №№ 22, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39—41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50—52, 53.
133. Preissschriften d. F. Jablonowski'schen Gesellschaft. Math.-nat. Section, № X. Leipzig, 1889.
134. Gartenflora, 1890, №№ 7, 8.
135. Botanisches Centralblatt, Bd. XLI, № 13.—Bd. XLII, №№ 1 – 4. 1890.
136. Lotos. Neue Folge, Bd. X. 1890.
137. Kais. Akad. d. Wissenschaften zu Wien. Sitzungsberichte, 1890. №№ 6 – 8.

Digitized by Google

138. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXXIII, № 3. 1890.
139. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XVII, № 3. 1890.
140. Archiv des Vereines für Siebenbürgische Landeskunde. Neue Folge, Bd. 22, Heft 3. 1890.
141. Jahresbericht d. Vereins für Siebenbürg. Landeskunde für 1888—89.
142. Zoologischer Anzeiger, 1890, №№ 331, 332.
143. Verhandlungen der Zool. Bot. Gesellschaft in Wien. 1890. Bd. XL, Quart. 1.
144. Berliner Entomologische Zeitschrift. Bd. 33 (1889) Heft 2.
145. Entomologische Nachrichten. Jahrg. XVI, 1890, Heft 7, 8.
146. Die Schwalbe, Jahrg. XIV, 1890, №№ 5, 6.
147. Zeitschrift für Ornithologie u. practische Geflügelzucht. Jahrg. XIII, №№ 9—11.—Jahrg. XIV, №№ 2, 3.
148. Monatsschrift d. Gartenbauvereins zu Darmstadt, 1890, № 4.
149. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie. 1890. Mars.
150. Földtani Közlöni. Köt. XX, füz. 4. 1890.
151. Bolletino della Società Adriatica di Scienze naturali. Vol. 12. Trieste, 1890.
152. Glasnik zemalskog muzeja. God. 1890. Sarajewo, 1890.
153. Sitzungsberichte der k. Böhmischen Gesellschaft d. Wissenschaften. 1889, II.
154. Jahresbericht der K. Böhmischen Gesellschaft d. Wissenschaften für 1889. Prag, 1890. in 8°.
155. Register zu den Bänden 91—96 der Sitzungsberichte der Math. Naturw. Classe der K. Akademie d. Wissenschaften. XII. Wien, 1888. in 8°.
156. Übersicht des Witterungsverhältnisse in Kön. Bayern. Febr., März. 1890.
157. Meteorologische u. erdmagnetische Beobachtungen an der Centralanstalt zu Budapest. März 1890.
158. Светостефански Христовуль. Бечу, 1890. in 8°.
159. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens. Heft 43 (Bd. V, p. 83—148). 1890.
160. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Th. VIII, Heft 3. 1890.
161. Memoria presentada al Congresso de la Union. Tom. I—V. 1887. Mexico, 1887. in 4°.
162. La Naturaleza. Ser. 2. Tom. I. Quad. 6. Mexico, 1889. in 4°.

Digitized by Google

163. Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. Tom. XXVIII, Entr. 5, 6. 1889.—Tom. XXIX, Entr. 1. 1890.
164. Boletin del Observatorio Meteorologico del Colegie Pio de Villa Colon. 1890, №№ 2, 3.
165. Revista de Observatorio de Rio de Janeiro, 1890, №№ 2, 3.
166. Boletin Meteorologico. Madrid, 1890, №№ 5, 6.
167. *Burmeister*, *H.* Die fossilen Pferde der Pampasformation. Buenos Aires, 1889. fol.
168. Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de Jassy. Ann. 3, № 4. 1889.
169. Archiva Societatii Stiintifice si Litterare din Jasi. 1890, № 4.
170. *Berg*, *C.* Enumeracion sistematica y Sinonimica de los formicidos Argentinos, Chilenos y Urugupayos. B. Aires, 1890. in 8°.
171. Seventh Ann. Report of the Un. St. Geological Survey. Washington. 1888. in 4°.
172. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. 10 (1887) —Vol. II (1888). Washingt. in 8°.
173. Bulletin of the U. S. National Museum №№ 33—37. Washington, 1889. in 8°.
174. Proceedings of the Boston Society of Nat. History. Vol. XXIV, Part 1, 2. 1889. in 8°.
175. Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. XXVI, № 130. 1889.
176. American Journal of Science. Ser. 3. Vol. 39, №№ 229, 230. 1890.
177. Journal of the New-York Microscopical Society. Vol. VI, № 2. 1890.
178. Entomologica Americana. Vol. VI, № 4. 1890.
179. Bulletin of the Museum of Comp. Zoology at Harward College, Vol. XIX, № 1. 1890.
180. Memoirs of the Museum of Comp. Zoology at Harward Coll. Vol. XVII, № 1. 1890.
181. Annales of the New-York Academy of Sciences. Vol. IV, № 12. 1889.
182. Bulletin of the Torrey Botanical Club. Vol. XVI, №№ 7—12, 1889.
183. Psyche. Vol. 4, №№ 138—140. Systematic index to. Vol. 4.—Vol. 5, №№ 167—168. 1890.
184. *Scudder*, *S.* The Butterflies of Florissant. Washington, 1889. in 8°.
185. *Hyatt*, *A.* Genesis of the Arietidae. Washington, 1889. in 4°.
186. Къ пятидесятилѣтію Николаевской Гл. Астрономической Обсерваторіи. Спб. 1889, fol.
187. Отчетъ за время отъ 1 Мая 1887 по 1 Ноября 1889, представл. Комитету Николаевской Обсерваторіи. Спб. 1889. in 8°.

Digitized by Google

188. *Schiaparelli, J.* De la rotation de la Terre sous l'influence des action^{s} géologiques. St. Pet. 1889. in 8°.

189. *Dillen, W.* Stern-Ephemeriden auf d. Jahr 1890. St. Pet. 1890. in 8°.

190. *Зыковъ, В.* Естествознаніе въ Италіи въ XVI и XVII вѣкахъ. Москва, 1890. in 8°.

191. — О методѣ и значеніи преподаванія естественныхъ наукъ въ средне-учебн. заведеніяхъ. Москва, 1888. in 8°.

SÉANCE DU 20 SEPTEMBRE 1890.

1. Записки Военно-Топографическаго отд. Главнаго Штаба. Часть XLIV, XLV. Спб. 1889. in 4°.
2. Записки Уральскаго Общ. Любителей Естествознанія. Т. XII, вып. 1. Екатеринб. 1889. in 4°.
3. Извѣстія Имп. Общ. Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи. Томъ LVIII, вып. 1 и 2. 1889.—Т. LIX, 1890.—Т. LXII, вып. 1 и 2. 1890.—Т. LXIII, 1889.—Т. LXIV, вып. 1 и 2. 1890.—Т. LXV, вып. 1, 1890.—Т. LXVI, 1890.—Т. LXVII, вып. 1, 1890.
4. Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія. Часть CCLXVIII—, CCLXX, Апрѣль—Августъ, 1890.
5. Извѣстія Имп. Русскаго Географическаго Общества. Т. XXV, 1889, №№ 6, 7.—Т. XXVI, 1890, №№ 1, 2.
6. Отчетъ Имп. Русскаго Географическаго Общества за 1889 г. Спб. 1890. in 8°.
7. Извѣстія Восточно-Сибирскаго отдѣла Имп. Р. Географическаго Общества. Т. XXI, 1890, №№ 1, 2, 3.
8. Отчетъ Западно-Сибирскаго отд. Р. Географическаго Общества съ 1 іюл. 1886 по 1 Окт. 1888. Омскъ, 1890. in 8°.
9. Горный Журналъ. Т. I, Мартъ 1890.—Т. II, 1890, Апрѣль, Май, Іюнь.
10. Журналъ Р. Физико-Химическаго Общества. Т. XXII, 1890, вып. 3, 4, 5.
11. Отчетъ по Главной Физической Обсерваторіи за 1887 и 1888 г. Спб. 1890. in 8°.
12. Труды Общ. Испытателей Природы при Имп. Харьковскомъ Университетѣ, Т. XXIII, 1889.
13. Записки Кіевскаго Общ. Естествоиспытателей. Т. XI, 1890, вып. 1.

Digitized by Google

14. Записки Новороссійскаго Общ. Естествоиспытателей. Т. XV, вып. 1. 1890.
15. Труды Русскаго Энтомологическаго Общ. Т. XXIV, 1889—90. in 8°.
16. Университетскія Извѣстія (Кіевскія). Годъ XXX, 1890, №№ 1—7.
17. Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета. Годъ LVII. кн. 3 и 4 1890.
18. Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета по Ист.-Филолог. факульт. 1889.—По Физико-Мат. факультету, 1888.—По Медиц. факульт., 1889. Казань, 1890.
19. Указатель работъ, произв. Физіологической лабораторіей Казанскаго Университета. Казань, 1890. in 8°.
20. Варшавскія Университетскія Извѣстія. 1890, №№ 3, 4, 5.
21. Лѣсной Журналъ. Годъ XX, 1890, №№ 3, 4.
22. Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. Годъ XXXI, 1890, Май—Сентябрь.
23. Труды Имп. Московскаго Общ. Сельскаго Хозяйства. Вып. XXVII, 1890.
24. Извѣстія Петровской Сельско-Хозяйственной Академіи. Годъ 13, 1890, Вып. 1.
25. Записки Имп. Общ. Сельскаго Хозяйства Южной Россіи. Годъ 60, 1890, №№ 4—7.
26. Труды Имп. Вольнаго Экономическаго Общества, 1890, №№ 2, 3.
27. Записки Московскаго отд. Имп. Р. Техническаго Общества, 1890, вып. 2—5.
28. Записки Одесскаго отд. Имп. Р. Техническаго Общества, 1890, Янв.—Февр.
29. Отчетъ и Труды Одесскаго отд. Имп. Росс. Общ. Садоводства за 1889 годъ. Одесса, 1890. in 8°.
30. Отчетъ Имп. Казанскаго Экономическаго Общ. за 1889. Казань, 1890. in 8°.
31. Отчетъ по выставкѣ посѣвныхъ сѣмянъ, устр. Казанскимъ Эконом. Обществомъ. Казань, 1890. in 8°.
32. Занятія 8-го Археологическаго Съѣзда. Москва, 1890. in 8°.
33. Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. Годъ 26, 1889/90, №№ 20—22.—Годъ 27, 1890/91, №№ 1—5.
34. Труды Физико-Медицинскаго Общ. при Имп Московскомъ Университетѣ 1889, №№ 3—5.—1890, №№ 1, 2.
35. Труды Общества Русскихъ врачей въ Москвѣ. Г. XXVII, 1889, №№ 3, 4, 5.—Г. XXVIII, 1890.
36. Медицинскій Сборникъ, изд. Имп. Кавказскимъ Медиц. Обществомъ. Г. 26, № 51. 1890.

Digitized by Google

37. Труды Имп. Кавказскаго Общ. Сельскаго Хозяйства. Г. 35, №№ 3 —5.
38. Труды Общества Военныхъ врачей въ Москвѣ. Г. 5, 1889/90. № 1.
39. Протоколы засѣданій Имп. Виленскаго Медицинскаго Общ. Г. LXXXV, 1890, № 2.
40. Вѣстникъ Росс. Общ. Покровительства животнымъ. 1889, № 8, 10—12.—1890, №№ 5—8.
41. Русское Садоводство, 1890, №№ 21, 22, 27, 29, 30, 31.
42. Annales de l'Observatoire de Moscou. 2 ser. Vol. II, livr. 1, 2. 1890.
43. Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, 7-me sér. Tom. 36, № 17. - Tom. 37, №№ 1—7. 1889—90.
44. Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches. 3 Folge, Bd. VI, St. Petersb. 1889. in 8°.
45. Schriften, herausg. von der Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Dorpat. V. Dorpat, 1890. in 8°.
46. Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Dorpat. Bd. 9, Hft 1. 1890. in 8°.
47. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Geschichte und Alterthumskunde der Ostseeprovinzen Russlands aus d. J. 1889. Riga, 1890.
48. Bidrag til Kännedom of Finlands Natur och Folk. Häft 48. Helsingf. 1889. in 8°.
49. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar, XXXI, 1888—1889.
50. Fennia, Bulletin de la Soc. Géographique de Finlande, 2, 3. Helsingsf. 1890. in 8°.
51. Извѣстія Геологическаго Комитета. Т. IX, 1890, №№ 1—10.
52. Русская Геологическая Библіотека за 1889. Спб. 1890. in 8°.
53. *Romanoff*, *N. M.* Mémoires sur les Lépidoptères. Tom. IV. St. Pét. 1890. in 8°.
54. *Sokoloff*, *W.* Kosmischer Ursprung der Bitumina. Moscau, 1890. in 8°.
55. *Клоссовскій*, *А.* Колебанія уровня и температуры водъ въ береговой полосѣ Чернаго моря. Одесса, 1890. in 8°.
56. *Шредеръ*, *Р. И.* Списокъ древесныхъ породъ.
57. *Петунниковъ*, *А.* Растительность Московской губерніи. Москва, 1890. in 8°.
58. *Соколовъ*, *В.* Н. М. Пржевальскій и его заслуги въ дѣлѣ географическихъ открытій. М. 1890. in 8°.
59. *Пачоскій*, *І.* Къ флорѣ Крыма. Кіевъ, 1890. in 8°.
60. *Поповъ*, *В. П.* О колодныхъ ульяхъ и ихъ улучшеніи. Пенза, 1890 in 16°.

Digitized by Google

61. *Жасминовъ, П.* Случай кисты яичника.—Къ вопросу о земской медицинѣ.—По поводу положенія земской медицины. 1883—85. in 8°.

62. *Регель, Э.* Содержаніе и воспитаніе растеній въ комнатахъ. Ч. II. Изд. 2-е. Спб. 1890. in 8°.

63. *Меттъ, С. Г.* Къ иннерваціи поджелудочной желѣзы. Спб. 1889. in 8°.

64. *Четверухинъ, Ѳ.* Къ вопросу объ измѣненіяхъ клѣточнаго ядра при бѣлковой и жировой дегенераціи печени. Спб. 1889. in 8°.

65. *Шеръ, С.* Объ отношеніи между всею сѣрною кисл. мочи и связанною при покоѣ и работѣ. Спб. 1888. in 8°.

66. *Репревъ, А.* О вліяніи беременности на обмѣнъ веществъ у животныхъ. Спб. 1888. in 8°.

67. *Пановъ, М.* О содержаніи азота въ мокротѣ. Спб. 1888. in 8°.

68. *Рождественскій, И.* О вліяніи статическаго электричества на центральную нервную систему. Спб. 1888. in 8°.

69. *Спасскій, И.* Опытъ изученія вліянія нѣкоторыхъ работъ ижевскихъ оружейниковъ на ихъ здоровье и физическое развитіе. Спб. 1888. in 8°.

70. *Брусянинъ, Н.* О нуклеинахъ нѣкоторыхъ питательныхъ веществъ. Спб. 1889. in 8°.

71. *Казанли. А.* Къ вопросу о старческихъ измѣненіяхъ суставовъ. Спб. 1889. in 8°.

72. *Романовъ, Ѳ.* Къ вопросу о патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ щитовидной и нѣкоторыхъ другихъ желѣзъ. Спб. 1889. in 8°.

73. *Сеславинъ, М.* Матеріалы къ вопросу о непрямомъ дѣленіи клѣтокъ въ раковыхъ опухоляхъ. Спб. 1889. in 8°.

74. *Тараткевичъ, М.* О вентиляціи пассажирскихъ вагоновъ. Спб. 1889. in 8°.

75. *Воронинъ, В.* Матеріалы къ вопросу о вліяніи восходящей души на чувство мѣста etc. Спб. 1889. in 8°.

76. *Антоновъ, В.* Язвы гортани при брюшномъ тифѣ. Спб. 1889. in 8°.

77. *Автономовъ, Г.* Къ вопросу объ отношеніи блуждающихъ нервовъ къ дыхательнымъ движеніямъ. Спб. 1889. in 8°.

78. *Скоробочачъ, Е.* Истинные бѣлки отрубей. Спб. 1889. in 8°.

79. *Цитовичъ, В.* О вліяніи дня и ночи на кислотность мочи. Спб. 1889. in 8°.

80. *Плѣшивцевъ, Р.* Опредѣленіе вѣса и объема легкихъ и печени при легочной чахоткѣ. Спб. 1889. in 8°.

81. *Айкановъ, А.* Къ вопросу о питаніи больныхъ яичными щелочными альбуминатами. Спб. 1889. in 8°.

Digitized by Google

82. *Могилянскій, А.* Матеріалы для діэтетики алкоголя. Спб. 1889. in 8°.

83. *Авситидійскій, С.* Матеріалы къ вопросу объ азотообмѣнѣ. Спб. 1889. in 8°.

84. *Кіяновскій, Б.* Матеріалы къ ученію о массажѣ живота. Спб. 1889. in 8°.

85. *Семеновъ, А.* Образованіе и строеніе гранулціонной ткани. Спб. 1889. in 8°.

86. *Рождественскій, С.* Объ очищеніи воды для питья квасцами. Спб. 1889. in 8°.

87. *Неуйминъ, Н.* О разницѣ въ рефракціи при изслѣдованіи каждаго глаза отдѣльно и обоихъ вмѣстѣ. Спб. 1889. in 8°.

88. *Лебедевъ.* Объ атипическомъ расположеніи эпителія въ связи съ ученіемъ о происхожденіи раковыхъ новообразованій. Спб. 1889. in 8°.

89. *Каценельсонъ, А.* Анатомія въ древнееврейской письменности. Спб. 1889. in 8°.

90. *Благовѣщенскій, Н.* О вліяніи общихъ холодныхъ обливаній. Спб. 1889. in 8°.

91. *Ивоновъ, С.* Къ лѣченію эмфиземы легкихъ. Спб. 1888. in 8°.

92. *Паліенко, Д.* О способахъ опредѣленія подмѣсей постороннихъ жировъ къ коровьему маслу. Спб. 1889. in 8°.

93. *Розовъ, В.* Epiptelioma rodens. Спб. 1888. in 8°.

94. *Любимовъ, А.* О дезинфекціи паромъ. Спб. 1889. in 8°.

95. *Малаховскій, С.* Химическій составъ и усвояемость калійныхъ и натронныхъ альбуминатовъ. Спб. 1889. in 8°.

96. *Коневъ, С.* Сравнительная степень питательности различныхъ сухарей. Спб. 1889. in 8°.

97. *Иппъ, Н.* Къ вопросу объ измѣненіяхъ артерій при чахоткѣ. Спб. 1889. in 8°.

98. *Яворскій, И.* Опытъ медицинской географіи и статистики Туркестана. Часть I. Спб. 1889. in 8°.

99. *Петерманъ, П.* О вліяніи нарушенной дѣятельности кожи на общія явленія въ тѣлѣ животныхъ. Москва, 1889. in 8°.

100. *Арустамовъ, I.* Къ вопросу о происхожденіи и клинической бактеріологіи крупознаго восп. легкихъ. Спб. 1889. in 8°.

101. *Ванъ-Путеренъ, М.* Матеріалы для физіологіи желудочнаго пищеваренія. Спб. 1889. in 8°.

102. *Драйтпуль, Х.* Вліяніе ваннъ на кожно-легочныя потери. Спб. 1889. in 8°.

103. *Соломка, Н.* Высокое камнесѣченіе. Спб. 1889. in 8°.

Digitized by Google

104. *Верцо, Б.* Къ вопросу о дѣйствіи на нервъ гальваническаго тока. Спб. 1888. in 8°.

105. *Васильевъ, Е. В.* О сравнительномъ усвоеніи азотистыхъ частей и жира коровьяго молока. Спб. 1889. in 8°.

106. *Сахаровъ, А.* Матеріалы для опредѣленія вліянія искусственныхъ наугеймскихъ ваннъ. Спб. 1889. in 8°.

107. *Вагнеръ, К.* Матеріалы къ клиническому изученію колебаній въ свойствахъ желудочнаго сока. Спб. 1888. in 8°.

108. *Рончевскій, А.* Газообмѣнъ послѣ перерѣзокъ спиннаго мозга. Спб. 1888. in 8°.

109. *Бушуевъ, В.* Каломель при водянкахъ. Спб. 1888. in 8°.

110. *Аристовъ, В.* Къ вопросу объ усвоеніи азота пищи. Спб. 1889. in 8°.

111. *Автократовъ, П.* О вліяніи удаленія щитовидной железы на нервную систему. Спб. 1888. in 8°.

112. *Кривуша, В.* Къ вопросу о патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ кроветворныхъ органовъ при цынгѣ. Спб. 1888. in 8°.

113. *Коплевъ, В.* О бактерійномъ пораженіи почекъ при брюшномъ тифѣ. Спб. 1888. in 8°.

114. *Самуйловъ, Е.* Къ вопросу объ утомляемости сѣтчатой оболочки различными цвѣтами. Спб. 1888. in 8°.

115. *Пирскій, А.* Матеріалы къ вопросу о чахоткѣ легкихъ. Спб. 1888. in 8°.

116. *Карповъ, Г.* О распознаваніи разныхъ стадей бугорчатки легкихъ по мокротѣ. Спб. 1889. in 8°.

117. *Константиновскій, М.* Къ вопросу о хрупкости реберъ. Спб. 1889. in 8°.

118. *Свіяжениковъ, Г.* Къ анатоміи венъ задней части головы, шеи и основанія черепа. Спб. 1889. in 8°.

119. *Ижевскій, С.* Къ патологической гистологіи Gangl. nodosi n. vagi. Спб. 1889. in 8°.

120. *Фонтинъ, В.* Матеріалы къ ученію о загрязненіи больничной одежды. Спб. 1889. in 8°.

121. *Гладскій, А.* Общедоступный способъ опредѣленія влажности хлѣба. Спб. 1889. in 8°.

122. *Зуевъ, А.* О вліяніи перевязки d. thoracici на азотный метаморфозъ у собакъ. Спб. 1889. in 8°.

123. *Баулинъ, В.* Матеріалы къ измѣреніямъ у здоровыхъ солдатъ. Спб. 1889. in 8°.

124. *Блонскій, И.* Къ вопросу о развитіи міомъ матки. Спб. 1889. in 8°.

125. *Колтыпинъ, В.* О связи заболѣваній надпочечныхъ железъ съ пигментаціей кожи при туберкулезѣ. Спб. 1889.

Digitized by Google

126. *Каменскій, С.* Матеріалы для фармакологіи ацетофенона. Спб. 1889. in 8°.
127. *Бритневъ, В.* Къ вопросу о вліяніи караульной службы на температуру etc. Спб. 1889. in 8°.
128. *Долицынъ, С.* Къ вопросу о смѣщеніи органовъ шеи. Спб. 1889. in 8°.
129. *Окинчицъ, Е.* Клинико-бактеріологическія изслѣдованія крови. Спб. 1889. in 8°.
130. *Хепцинскій, Ч.* Къ ученію о микроорганизмахъ маляріи. Одесса, 1889. in 8°.
131. *Щеткинъ, Д.* Объ условіяхъ, благопріятствующихъ развитію тромбоза венъ послѣ оваріотоміи. Спб. 1889.
132. *Орнатскій, В.* Медикотопографія и санитарное состояніе г. Вологды. Спб. 1889. in 8°.
133. *Тувимъ, И.* О вліяніи внутренняго употребленія воды на газовый обмѣнъ. Спб. 1889. in 8°.
134. *Вельяминовъ, Н.* О вылущеніи прямой кишки. Спб. 1889. in 8°.
135. *Кузнецовъ, И.* О питаніи человѣка искуственными яичными альбуминатами. Спб. 1889. in 8°.
136. *Машковскій, М.* Измѣренія діаметровъ груди. Спб. 1889. in 8°.
137. *Воскресенскій, В.* Современные способы опредѣленія сивушнаго масла въ водкѣ. Спб. 1889. in 8°.
138. *Барановскій, Б.* Матеріалы для изученія частоты глистъ въ населеніи г. Москвы. М. 1889. in 8°.
139. *Лазаревичъ, П.* Къ ученію о холодныхъ клизмахъ. Спб. 1889. in 8°.
140. *Пиперъ, Р.* Изслѣдованіе творога, сметаны и простокваши съ петербургскаго рынка. Спб. 1889. in 8°.
141. *Михновъ, С.* Къ вопросу о заболѣваніи фаллопіевыхъ трубъ и яичниковъ. Спб. 1889.
142. *Гречко, В.* Къ вопросу о вліяніи шерстянаго бѣлья. Спб. 1889. in 8°.
143. *Кульневъ, С.* Къ вопросу о такъ-наз. лимфаиготѣ. Спб. 1889. in 8°.
144. *Ивановъ, А.* Къ вопросу о клиническомъ изслѣдованіи колебаній въ свойствахъ желуд. сока. Спб. 1889. in 8°.
145. *Боровскій, В.* О вліяніи тепла на выдѣленіе ртути мочей. Спб. 1889. in 8°.
146. *Садиковъ, П.* Изслѣдованіе воздухообмѣна въ жилыхъ помѣщеніяхъ. Спб. 1889. in 8°.
147. *Граціановъ, Н.* Матеріалы для изученія физическаго развитія дѣтскаго и юношескаго возрастовъ. Спб. 1889. in 8°.
148. *Григоровичъ, Ф.* Матеріалы къ вопросу о вліяніи мѣстнаго примѣненія холода въ области сердца. Спб. 1889. in 8°.

Digitized by Google

149. *Топоровъ, А.* О вліяніи физическихъ свойствъ почвы на количеств. содержаніе микроорганизмовъ. Спб. 1889. in 8°.

150. *Садовскій, С.* Къ вопросу объ измѣненіяхъ въ нервныхъ центрахъ при периферическихъ раздраженіяхъ. Спб. 1889. in 8°.

151. *Лабуцъ, В.* Къ вопросу объ измѣненіи потока лимфы въ фокусѣ воспалит. ткани. Спб. 1889. in 8°.

152. *Садовскій, И.* О Хиловскихъ сѣрныхъ водахъ. Спб. 1889. in 8°.

153. *Шмидъ, Г.* Къ вопросу о восходящемъ воспаленіи блуждающаго нерва. Кронштадтъ, 1889. in 8°.

154. *Михельсенъ, А.* О вліяніи удаленія щитовидной железы на газообмѣнъ у кошекъ. Спб. 1889. in 8°.

155. *Реформатскій, П.* Къ вопросу о вліяніи мышечной работы на усвоеніе жировъ. Спб. 1889. in 8°.

156. *Фельзеръ, I.* Къ патологич. анатоміи сѣтчатки и зрительнаго нерва. Спб. 1889. in 8°.

157. *Ипполитовъ, С.* О вліяніи внутр. употребленія тресковаго жира на азотистый обмѣнъ у дѣтей. Спб. 1889. in 8°.

158. *Мрочковскій, И.* Матеріалы къ ученію о неорганизованныхъ ферментахъ. Спб. 1889. in 8°,

159. *Мальчевскій, П.* Упрощенный способъ количественнаго опредѣленія дубильныхъ веществъ въ чаѣ. Спб. 1889.

160. *Родзевичъ, Б.* Возстановленіе промежности. Спб. 1889.

161. *Смирновъ, П.* О присутствіи патогенныхъ микробовъ въ суставной синовіи. Спб. 1889. in 8°.

162. *Благовѣщенскій, Н.* Къ патологической анатоміи кожи при хроническомъ туберкулезѣ легкихъ. Спб. 1889. in 8°.

163. *Natanson, A.* Über Glaucom in aphakischen Augen. Dorpat, 1889. in 8°.

164. *v. Essen, O.* Die Amputationen u. Exarticulationen in der Chirurg. Klinik 1878—1888. Dorp. 1889. in 8°.

165. *Jurgens, B.* Vergl. microscopisch-pharmacognostische Untersuchungen einiger officinellen Blätter. Dorp. 1889. in 8°.

166. *Klemm, P.* Studien über pathologisch-anatomische Veränderungen am Darm bei Brucheinklemmungen. Dorp. 1889. in 8°.

167. *Jürgenson, C.* Beiträge zur Pharmacognosie der Apogneenrinden. Dorp. 1889. in 8°.

168. *Jassinowsky, A.* Die Arteriennaht. Dorp. 1889. in 8°.

169. *Hartmann, A.* Vergl. Untersuchungen üb. d. Haemoglobingehalt in dem Blute der A. carotis u. V. jugularis. Dorp. 1889. in 8°.

170. *Hagentorn, R.* Über den Einfluss d. kohlensauren und citronensauren Natron auf die Aussscheidung der Säuren. Dorp. 1890. in 8°.

Digitized by Google

171. *Kallmeyer*, *B.* Über die Entstehung der Gallensäuren. Dorp. 1889. in 8°.
172. *Abelmann*, *M.* Über die Ausnutzung der Nahrungsstoffe nach Pancreasexstirpation. Dorp. 1889. in 8°.
173. *Lezius*, *A.* Blutveränderungen bei der Anämie der Siphilitischen. Dorp. 1889. in 8°.
174. *Meyer*, *C.* Über d. Eisengehalt der Leberzellen. Dorp. 1889. in 8°.
175. *Wulfsohn*, *M.* Studien üb. Geburtshülfe und Gynäcologie der Hippocratiker. Dorp. 1889. in 8°.
176. *Bernstein-Kohan*, *J.* Wirkung des Wolframs auf den thierischen Organismus. Dorp. 1889. in 8°.
177. *Kara-Stojanow*, *Ch.* Über die Alcaloide des Delph. Staphisagria. Dorp. 1889. in 8°.
178. *Strauch*, *Ph.* Controleversuche zur Blutgerinnungstheorie v. Dr. E. Freund. Dorp. 1889. in 8°.
179. *Adermann*, *F.* Beiträge z. Kenntniss der in der Corydalis cava enthalt. Alcaloide. Dorp. 1889.
180. *Klemptner*. *L.* Über die Stickstoff- und Harnsäure-Ausscheidung bei Zufuhr von Kohlensaur. resp. citronensaurem Natron. Dorp. 1889. in 8°.
181. *Krause*, *W.* Die Methoden der Perineoplastik. Dorp. 1889. in 8°.
182. *Kruskal*, *N.* Über einige Saponinsubstanzen. Dorp. 1889.
183. *Flemmer*, *J.* Über die peptische Wirkung des Magensaftes beim Neugeborenen und Fötus. Dorp. 1889. in 8°.
184. *Kupffer*. *A.* Das Verhalten der Druckschwankungen u. des Athmungsquantums bei künstl. Respiration. Dorp. 1889. in 8°.
185. *Spehr*, *P.* Pharmacognostisch-chemische Untersuchung der Ephedra monostachia. Dorp. 1889. in 8°.
186. *Mandelstamm*, *E.* Über den Einfluss einiger Arzneimittel auf Secretion u. Zusammensetzung der Galle. Dorp. 1889. in 8°.
187. *Falk*, *M.* Versuche über die Kaumschätzung mit Hülfe von Armbewegungen. Dorp. 1889. in 8°.
188. *Thomson*, *A.* Experim. Studien zum Verhalten des Sandbodens gegen Superphosphate. Dorp. 1889. in 8°.
189. *Krewer*, *L.* Versuche üb. Perineuritis purulenta. Dorp. 1889. in 8°.
190. *Müller*, *O.* Über d. Einfluss einiger pharmacologischer Mittel auf Secretion und Zusammensetzung d. Galle. Dorp. 1889. in 8°.
191. *Adolphi*, *H.* Über d. Verhalten des Blutes bei gesteigertes Kalizufahr. Dorp. 1889. in 8°.
192. *Beckmann*, *W.* Experim. Untersuchungen üb. d. Einfluss des kohlen- und citronensauren Natrons auf die Ausscheidung d. Alkalien. Dorp. 1889. in 8°.

Digitized by Google

193. *Bernstein, J.* Die Dyspepsie der Phthysiker. Dorp. 1889. in 8°.
194. *Nissen, W.* Experim. Untersuchungen üb. den Einfluss von Alkalien auf Secretion u. Zusammensetzung d. Galle. Dorp. 1889. in 8°.
195. *Krause, H.* Der Stickstoffverlust beim Faulenstickstoffhelt organischer Substanzen. Dorp. 1890. in 8°.
196. *Staehr, G.* Über Ursprung, Geschichte etc. des russischen Artels. Dorp. 1890. in 8°.
197. *Gröngroos, H.* Über die Eifurchung bei den Tritonen. Helsingf. 1890. in 8°.
198. *Heinricius, P.* Definitive Bahnelemente des Kometen 1887 III. Helsingfors, 1889. in 8°.
199. *Biese, E.* Das Verticalvariometer mit verticalen Magneten. Helsingf. 1890. in 8°.
200. *Hjellman, J.* Studier öfver Amyloidnjurens Etiologi och Symptomatologi. Helsingf. 1890. in 8°.
201. *Tallgrist, Hj.* Bestimmung einiger Minimalflächen, deren Begrenzung gegeben ist. Helsigf. 1890. in 4°.
202. *Smirnov, G.* Kort framställning af sifilisterapin medelst injektion af olösliga kricksilferpreparat. Helsingf. 1890. in 8°.
203. *Yrjö-Koskinen, Y.* Suomalaisten Heimojen Yhteiskunta-Järjestyksesta. Jyväskylässä, 1890. in 8°.
204. *Inbjudningsskrift* till de Magister- och Doctors-Promotioner. Helsingf. 1890. in 4°.
205. Sitzungsberichte der Gelehrten esthnischen Gesellschaft zu Dorpat. 1889. Dorp. 1890. in 16°.
206. Solemnia Caes. Universitatis Dorpatensis. 1889. in 4°.
207. Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt, Bd. XIII, Heft 1. Wien, 1889. fol. — Bd. XV, Heft I, 1889. in 4°.
208. Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt, 1890, №№ 6—9. in 8°.
209. Jahrbuch d. K. K. Geologischen Reichsanstalt, Bd. 39, Heft 3 u. 4. 1889. in 8°.
210. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. ungarischen Geologischen Anstalt. Bd. IX, Heft 1. 1890.
211. Jahresbericht der K. ung. Geologischen Anstalt für 1888. Budapest. 1890. in 8°.
212. Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XX, 1890. in 4°.
213. Abhandlungen, herausg. von der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 16, Heft 1. Frankf./a/M, 1890. in 4°.
214. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Bayern. Jahrg. 12. 1890, Heft 1, 4. München, 1890. fol.

Digitized by Google

215. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jahg. 29, 1888.—Jahg. 30, 1889. in 4°.

216. Beiträge zur Anthropologie u. Urgeschichte Bayerns. Bd. 9, Heft 1, 2. 1890. in 8°.

217. Abhandlungen der math.-phys. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften. Bd. XV, №№ 7, 8, 9. 1889.—Bd. XVI, №№ 1, 2. 1890. in 8°.

218. Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. V, №№ 1, 2. Wien, 1890. in 8°.

219. Jarhbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus. Jahrg. 1888. Bd. XXV, 1889. in 4°.

220. Jahrbücher der K. ung. Central-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus. Bd. XVII, Jarg. 1887. Budapest, 1889. in 4°.

221. Jahrbuch d. K. Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergacademie für 1888. Berlin, 1889. in 8°.

222. Kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1890, № 10.

223. Dr. Petermanns Mittheilungen, Bd. 36, №№ 3, 4, 5. 1890.—Ergänzungsheft № 97. 1890.

224. Mittheilungen aus d. Naturhistorischen Museum in Hamburg. Jahrg. VII, 1889. Hamb. 1890. in 8°.

225. Berichte d. Freien Deutschen Hochstiftes zu Fr. a. M. Neue Folge, Bd. 6, 1890, Heft 2.

226. Abhandlungen, harausg. vom naturwissensch. Vereine zu Bremen. Bd. IX, Heft 2. 1890.

227. Mittheilungen des Muscalvereines für Krain. Jahrg. 3, Laibach, 1890. in 8°.

228. Jahrbücher d. K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge, Heft 16. Erfurt, 1890. in 8°.

229. Elfter Bericht des Botanischen Vereines in Landshut üb. 1888—89. in 8°.

230. Verhandlungen d. naturhistorischen Vereines der pr. Rheinlande, Westfabens u. Osnabrück. Jahrg. 46, 2 Hälfte, 1889.—Jahrg. 47, 1 Hälfte, 1890. in 8°.

231. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. 33, №№ 4, 5, 6, 7. 1890.

232. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. 16, 1890, №№ 4, 5, 6.

233. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. 24, Heft 6. 1889.—Bd. 25, 1890, Heft 2, 3.

234. Mittheilungen des K. K. militär-geographischen Institutes. Bd. IX, 1889. Wien. in 8°.

Digitized by Google

235. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. XLI, 1889, Heft 4.—Bd. XLII, Heft 1. 1890. Berlin. in 8°.

236. Jahrbuch des Ungar. Karpathen-Vereines. Jahrg. 17. 1890.

237. Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt u. d. mittelrheinischen geol. Vereins. IV Folge, 10 Heft. 1889.

238. Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften zu Leipzig. Math.-phys. Classe 1889, №№ 2, 3, 4.—1890, № 1.—Register zu den Jahrgängen 1846—1885 der Berichte üb. die Verhandlungen u. zu Bd. I—XII der Abhandlungen. Leipzig, 1889. in 8°.

239. Register zu Bd. 31—50 der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. 1879—1888.

240. Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften u. der Universität Göttingen. 1889, №№ 1—21.

241. Verhandlungen der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1890. Bd. XL, II Quartal.

242. Zoologischer Anzeiger. Jahrg. XIII, 1890, №№ 333—343.

243. Deutsche Entomologische Zeitschrift. Jahrg. 1890. Heft 1.

244. Entomologische Nachrichten. Jahrg. XVI, 1890, №№ 9, 11—18.

245. Zeitschrift für Naturwissenschaften. 4 Folge, Bd. 8, Heft 4—6. 1889.

246. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Neue Folge, Bd. XXIII, 1890. Bd. XXIV, №№ 1—4.

247. Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellshaft zu Würzburg. Jahrg. 1889.—Jahrg. 1890, №№ 1—5.

248. Sitzungsberichte d. mathematisch-physikalischen Classe der K. b. Academie d. Wissenschaften zu München. 1890, Heft 1, 2.

249. Mitheilungen des Vereins der Ärzte in Steiermark. Vereinsjahr 26, 1889. Graz, 1890. in 8°.

250. Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen. Heft 21, 1889.

251. Monatsbericht der Deutschen Seewarte. Ver.—Dec. 1889.—Jan., Febr., März 1890.—Beiheft II, III zum Monatsberichte 1889. Hamb. 1890. in 8°.

252. Abhandlungen, herausg. v. naturwissenschaftl. Vereine zu Bremen. Bd. XI, Heft 1. 1889.

253. Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. XXVII, 1888.

254. Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankf. a. M. für 1888—89. Frankf. 1890. in 8°.

255. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden pro 1888—89. Emden, 1890. in 8°.

Digitized by Google

256. Jahresbericht u. Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Magdeburg. 1889. Magdeb. 1890. in 8°.

257. Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde. Neue Folge, Bd. 23, Heft 1. 1890.

258. 48-ter Bericht über das Museum Francisco-Carolinum, nebst Lief. 42 der Beiträge zur Landeskunde von Österreich ob der Enns. Linz, 1890. in 8°.

259. VII Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereins in Brünn. 1889. in 8°.

260. Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg. XI. 1888—89. Lüneburg 1890. in 8°.

261. Jahresbericht d. Vereins für Naturkunde zu Zwickau für 1889. Zwickau, 1890. in 8°.

262. Jahresbericht 38 u. 39 der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover. 1890. in 8°.

263. Mittheilungen der Pollichia. 1889, № 3.

264. Societatum litterae. Jahrg. III, 1889, №№ 7, 8, 9.

265. Monatliche Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften v. Dr. E. Huth. Jahrg. 7, 1889—90, №№ 6, 7, 8.

266. Jahresbericht der Fürstl. Jablonowskischen Gesellschaft. Leipzig, 1890. in 8°.

267. Bericht über die Verwaltung u. Vermehrung der Kön. Sammlungen zu Dresden, in den Jahr. 1886—87.

268. Die Schwalbe. Jahrg. 14, 1890, №№ 7—9, 11—16.

269. Monatsschrift des Gartenbauvereins zu Darmstadt. Jahrg. 9, 1890, №№ 5 - 9.

270. Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XIX, 1890, Heft 2, 3, 4.— Ergänzungsband, I, II, III. Berlin, 1890. in 8°.

271. Denkschriften der K. Bayerischen Botanischen Gesellschaft zu Regensburg. Bd. VI, 1890.

272. Gartenflora. 1890. Heft 9—18.

273. Botanisches Centralblatt. Bd. XLII, №№ 5—13.—Bd. XLIII, №№ 1—12.

274. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie, Comptes rendus des séances de 1890. Avril—Juillet 1890.

275. Zbier Wiadomosci do Antropologii Krajowei. T. XIII. Krakow, 1889. in 8°.

276. Akademija w Krakowie. Sprawozdanie Kom. Fizyjograficznei. T. XXIV. Krakow, 1889. in 8°.

277. Földtani Közlöny. Köt. XX, 1890. Füz. 5—7.

Digitized by Google

278. 2-ter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek u. Kartensamml. der K. ung. Geologischen Anstalt. Budapest, 1889. in 8°.
279. Ertesito az ardelyi Museum-Eglyct. I Osvosi Szak. 1890, № 15. 1 Füzet.—II Termeszettrdm, Szak, I, II. Füz. 1890.
280. Meteorologische u. erdmagnetische Beobachtungen an der K. ung. Central-Anstalt zu Budapest, Apr., Juni 1890.
281. Übersicht üb. die Witterungsverhältnisse in Königreich Bayern während. Apr., Mai, Juli 1890.
282. Verhandlungen des deutschen wissensch. Vereins zu Santiago. Bd. II, Heft 2. 1890.
283. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Heft 44. Iokahama, 1890. in 4°.
284. Mittheilungen des Deutschen wissenschaftlichen Vereins in Mexico. Bd. I, 1890, Heft 2.
285. *Goette, A.* Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Thiere. Heft 5. Hamb. u. Leipzig, 1890. fol.
286. *Zeuner, G.* Technische Thermodynamik. Bd. II. Leipz. 1890. in 8°.
287. *Goppelsroeder, F.* Über Feuerbestellung. Mühlhaus. 1890. in 8°.
288. *Schilde, J.* Schach dem Darwinismus! Berlin, 1890. in 8°.
289. *Henschel, G.* Die Insectenschädlinge. Leipz. u. Wien, 1890. in 8°.
290. *Püchner, F.* Der Krebs und seine Zucht. Wien, 1888. in 8°.
291. *Schur, F.* Neue Begründung der Theorie der endlichen Transformationsgruppen. Leipzig, 1889. in 8°.
292. *Struckmann, C.* Die Grenzschichten zw. Hilsthon und Wealden bei Barsinghausen am Deister. Berlin, 1890. in 8°.
293. *Bütschli, O.* Weitere Mittheilungen über die Structur des Protoplasma. Heidelberg, 1890. in 8°.
294. Bericht d. St. Gallischen naturwiss. Gesellschaft für 1887—88. St. Gallen, 1889. in 8°.
295. Vierteljahrsschrift d. Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jarhg. 31, 1886, Heft 3, 4.—Jahrg. 32, 1887, Heft 1—4. Jahrg. 33, 1888, Heft 1—4.—Jahrg. 34, 1889, Heft 1, 2.
296. Bulletin des traveaux de la Murithienne. Ann. 1887—89. fasc. 16—18. 1890.
297. Bulletin de la Société Vaudoise des Sc. Naturelles. Sér. 3, vol. XXV, 1890, № 101.
298. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Savoie. Sér. 1. Tom. IV, 1890, № 1.
299. Comptes rendus hebdom. des Séances de l'Académie des Sciences de Paris 1890, 1-er Sém. №№ 21—26.—2-nd Sém. №№ 1—10.—Table des C. rend. 2-nd Sém. 1889.

Digitized by Google

300. Bulletin de la Société Scientifique Flammarion de Marseille. Ann. V, 1889, Marseille, 1890.
301. Journal de Micrographie. Ann. 14, №№ 6, 7. 1890.
302. Bulletin de la Société Philomatique de Paris. Sér. 8. Tome II (1890—1891), №№ 1, 2.
303. Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris. Sér. 4. Tom. I, 1890. Fasc. 1.
304. Bulletin de la Société Philomatique Vosgienne. Ann. 15, 1889—90.
305. Revue des Sciences Naturelles appliquées. Ann. 37, 1890, №№ 9—17.
306. Revue biologique du Nord de la France. Ann. 2. 1890, №№ 8—12.
307. Comptes rendus hebd. des séances de la Société de Biologie. Sér. 9. Tome II, 1890, №№ 14—19.
308. Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy, 1890, №№ 4, 5.
309. Bulletin de l'Académie de Médecine. 1890, №№ 16—34, 36.
310. *Topinard*, *P.* A la mémoire de Broca. Paris, 1890. in 8°.
311. *Monaco*, *Pr. A.* Expériences de flottage sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord. Paris, 1890. in 8°.
312. — Sur la faune des eaux profondes de la Méditerrannés au large de Monaco. Paris, 1890. in 4°.
313. *Dehérain*, *P.* Traveaux de la station agronomique de l'ecole d'agriculture de Grignon. Paris, 1889. in 8°.
314. *Loewenberg.* Cottribution au traitement de la sclérose auriculaire. Paris, 1885. in 8°.
315. *Bergman*, *E.* Berlin et son exposition horticole de 1890. Paris, 1890. in 8°.
316. — Les Alocasia, culture et description. Paris, 1890. in 8°.
317. — Une excursion en Portugal. Meaux, 1890. in 16°.
318. *Tschihatcheff*, *P.* Etudes de Géographie et d'histoire naturelle. Florence, 1890. in 8°.
319. Atti della R. Accademia dei Lincei. 1890. Rendiconti, Vol. VI, Sem. 1, fasc. 5—12.—Sem. 2, fasc. 1, 2.
320. Atti dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei. Ann. XLII, sess. 3—7, 1889.—Ann. XLIII, 1890, sess. 1.
321. Bolletino mensuale dell'osservatorio Carlo Alberto in Montecalieri. Ser. 2, Vol. X, №№ 4—8, 1890.
322. Rendiconte dell'Accademia delle scienze Fisiche e Matematiche (Sezione della Societa Reale di Napoli), Ser. 2, Vol. III, 1889, fasc. 1—12.
323. Publicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano № 36. 1890.
324. Atti della R. Accademia dei fisiocritici di Siena. Ser. 4, Vol. II, fasc. 1—6, 1890.

Digitized by Google

325. Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia, 1890, №№ 3—6.
326. Bolletino della Societa Geografica Italiana, Ser. 3, Vol. III, 1890, fasc. 4—8.
327. Bulletino della Sezione Fiorentina della Societa Africana d'Italia. Vol. VI, 1890, fasc. 1—4.
328. Bolletino della Societa Africana d'Italia, Ann. IX, 1890, fasc. 1—6.
329. Bulletino di Paletnologia Italiana. Ser. 2, Tomo V 1889 (indice).— Tom. VI, 1890, №№ 3, 4.
330. Giornale ed Atti della Societa di Acclimazione in Sicilia. Ann. 30, №№ 1—7, 1890.
331. Il Naturalista Siciliano. Ann. IX, 1890, №№ 6, 7.
332. Atti della R. Accademia della Scienze di Torino. Vol. XXV, 1889—90, disp. 8—14.—Osservazioni meteorologiche 1888, 1889.
333. Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali. Proc. verbali, Vol. VII, pp. 49—78. 1890.
334. Memorie dell'Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio di Verona, Ser. 3. Vol. LXV, fasc. 1—3. 1889.
335. Bulletino della Societa Entomologica Italiana. Ann. 21. 1889. Trim. 3 e 4.
336. Atti e Rendiconti della Accademia Medico-Chirurgica di Perugia. Vol. II, fasc. 2. 1890.
337. Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. XXII, 1890, № 3.
338. Il Rosario e Le Nuova Pompei. Ann. VII, 1890, quad. 5, 6.
339. Biblioteca Naz. Centr. di Firenze. Bulletino delle pubblicazioni Italiane. 1890, №№ 104—106, 108—113.—Indici dell Bull. nel 1889, fol. 1—4.
340. Biblioteca Naz. Centr. Vittorio Emmanuele di Roma. Bolletino delle opere moderne straniere. Vol. IV, 1889, №№ 5, 6.—Vol. V, 1890, № 1.
341. Le opere di *Galileo Galilei*. Vol. I. Firenze, 1890. in 8°.
342. *Pini, E.* Osservazioni meteorologiche eseguite nell'anno 1889. Milano, 1890. in 4°.
343. *Verson, E.* Di una serie di nuovi organi escretori scoperti nel Filugello. Padova, 1890. in 8°.
344. *Schiaparelli*, Considerazioni sul moto rotatorio del pianeta Venere. Nota 1—5. Milano, 1890. in 8°.
345. *Stossich, M.* Il genere Trichosoma Rudolphi. Trieste, 1890. in 8°.
346. — Vermi parassiti in animali della Croazia. Agram, 1889. in 8°.
347. — I Distomi degli Anfibi. Trieste, 1889. in 8°.
348. — Brani di Elmintologia Tergestina. Ser. 1—7. Trieste, 1883—1890. in 8°.

Digitized by Google

349. — Prospetto della Fauna del mare Adriatico. Parte 4—6. Trieste, 1882—85. in 8°.

350. Regolamento delle Specola Vaticana. Roma, 1890 (?) in 4°.

351. Le armonie della religione e della civiltà nelle Nuova Pompei. Valle di Pompei, 1890. in 8°.

352. Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège. Sér. 2. Tom. VI. Brux. 1890.

353. Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique. Tom. XXIII, Ann. 1888.

354. Procès-verbaux des séances de la Société R. Malacologique de Belgique. 1888. Juill.—Déc.—1889. Janv.—Juillet.

355. Annales de la Société Géologique de Belgique. Tom. IV, Livr. 2. 1889.—Tom. XVI, Livr. 1. 1889.

356. Annales de la Société Entomologique de Belgique. Tom. 33. Bruxelles, 1889.

357. Annales de l'Académie d'Archéologie de Belgique. Sér. 4, Tom. IV. Anvers, 1888.

358. Bulletin de l'Académie d'Archéologie de Belgique. №№ 17—21. 1888—1889.

359. Tables générales du Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tom. I—XXV. Bruxelles, 1890.

360. Annales de la Société Belge de Microscopie. Tom. 13, fasc. 1, 2. 1889.

361. Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Ann. 16, 1890, №№ 5—7.

362. Archives du Musée Teyler. Ser. 2, vol. III, part 4. 1890.

363. Fondation Teyler. Catalogue de la Bibliotheque, par C. Ekama. Vol. II, livr. 1—3. Harlem, 1889. in 8°.

364. Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tom. XXIV, livr. 2, 3. Harlem, 1890.

465. Verslagen an Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Afd. Natuurkunde, r. 3, Deel 6, 1889.—Deel 7, 1890.—Afd. Letterkunde, d. VI, 1889.

366. Jaarbock van de Kon. Akademie van Wetenschappen voor 1889.

367. Verslag van het Verhandelde in de allg. Vergadering van het Proviciaal Utrechtsch Genootschap, 25 juni 1889.

368. Aantekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen van het Prov. Utrechtsch Genootschap, 1889.

369. *Nagtglas, F.* Levensberichten van Zeeuwen. Aflev. 2. Middelburg, 1889. in 8°.

370. *Van Bemmelen, J.* De Erfelijkheid van verworven Eigenschappen. 's Gravenhage. 1890. in 8°.

371. Mémoires de l'Académie Royale de Copenhague, 6 sér. Classe des Sciences. Vol. VI, № 1. 1890.

Digitized by Google

372. Oversigt over det Kong. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1890, №№ 1, 3.

373. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Torening i Kjobenhavn for 1889. Kjobnh. 1890.

374. Festskrift i Anledning af den Naturhistorisk Forenings Bestaaen fra 1833—83. Kjobnh. 1890. in 8°.

375. *Lefèvre, Th.* A propos de la nouvelle organisation des services de la carte géologique. Bruxelles, 1890. in 8°.

376. Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1888. Christiania, 1890. fol.

377. Publicationen der Norwegischen Commission der Europ. Gradmessung Geodätische Arbeiten. Heft VI. Christiania, 1888.—Heft VII, 1890. in 4°.

378. Acta Universitatis Lundensis. Tom. XXV. 1888—89. in 4°.

379. Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal. Vol. XXI, Ann. 1889.

380. Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar. 1887. Christ. 1888.

381. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Vol. I—XI, 1872—1889.—Vol. XII, Häfte 3, 4. 1890.—General-register till Bd. I—V.—Id. till Bd. VI—X.

382. Den Norske Nordhavs-Expedidion 1876—78. XIX. Zoologi. Actinida ved D. Danielssen. Christiania, 1890. fol.

383. Transactions of the R. Irish Academy, 1890, Vol. 29, part 13.

384. R. Irish Academy. «Cunningham Memoirs». № V. 1890.

385. Proceedings of the R. Irish Academy. Ser. 3. Vol. 1, № 3. 1890.

386. Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVI, 1890, Part 2 (№ 182). Address of the anniv. meeting 1890.

387. The Geological Magazine. Dec. 3. Vol. VII, №№ 5—9. (311—315). 1890.

388. Proceedings of the Yorkshire Geological and Polytechnical Society. New Ser. Vol. XI, Part 2 (pp. 131—351). 1890.

389. Transactions of the Edinburgh Geological Society. Vol. VI, Part 1. 1890.

390. Journal of the R. Microscopical Society. 1890, Part 2, 3, 4.

391. Proceedings of the Royal Society. Vol. XLVIII, №№ 288—293. 1890.

392. Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. Ser. 5, Vol. II, 1890.

393. The Meteorological Record. Vol. IX, № 35 (for the quarter ending Sept. 30, 1889).

394. Records of the Geological Survey of India, Vol. XXIII, Part 2. 1890.

Digitized by Google

395. Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. LVII, Part II, № 5, 1888.—Vol. LVIII, Part II, №№ 3, 4, 1889.—Supplm. №№ 1, 2, 1889.—Vol. LIX, Part II, № 1, 1890.—Supplement № 1. 1890.

396. Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. 1889, №№ 7—10.—1890, №№ 1—3.

397. Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. 1890, March-July.

398. Proceedings of the Canadian Institute, Toronto, Ser. 3, Vol. VII, fasc. 2. 1890.

399. The Canadian Record of Science. Vol. IV, №№ 2, 3.

400. 20-th Annual Report of the Entomological Society of Ontario, 1889. Toronto, 1890. in 8°.

401. The Canadian Entomologist. Vol. XXII, №№ 4—8. 1890.

402. Nature. Vol. 41, № 1069.—Vol. 42, №№ 1070 1090. 1890.

403. Journal of the China Branch of the Royal Asiatic Society. Vol. XXIV, № 1. 1889 – 90.

404. Journal of the Ceylon Branch of the Royal Asiatic Society 1888. Vol. X. № 36. 1890.

405. Annual Report of the Department of Mines, New South Wales, for the year 1888. Sydney 1889. fol.—Id. for the year 1889. Sydney. 1890. fol.

406. Records of the Geological Survey of New South Wales. Vol. I, Part 3. 1890.

407. Records of the Australian Museum. Vol. I, №№ 1, 2. 1890.

408. Memoirs of the Geological Survey of New South Wales. Paleontology №№ 3, 4. Sydney, 1890. in 4°.

409. Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute, 1889. Vol. XXII. Wellington, 1890. in 8°.

410. Report on the Progress and Condition of the Botanical Garden, during 1889. Adelaide, 1890. fol.

411. *Distant*, *W*. Monograph of oriental Cicadidae. Part 3, pp. 49—72. 1890. in 4°.

412. *Hooker*. Icones Plantarum. Vol. XI, Part 1. 1890. in 8°.

413. *Maiden*, *J*. Wattles and Wattle-barks. Sydney, 1890. in 8°.

414. *Thurston*, *E*. Catalogue of the Batrachia Salientia and Apoda of Southern India. Madras, 1888. in 8°.

415. — Notes on the Pearl and Chank fisheries and marine fauna of the gulf of Manaaz. Madras, 1890. in 8°.

416. *Ramsay*, *E*. Supplement to the catalogue of the Australian Accipitres. Sydney, 1890. in 8°.

416. — Catalogue of the Australian Striges. Sydney, 1890. in 8°.

Digitized by Google

418. *Müller, Bar. F.* Second systematic census of Australian plants. Part 1.—Vasculares. Melbourne, 1889. fol.

419. Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de Jassy. Vol. III, 1889, №№ 5, 6. —Vol. IV, №№ 1, 2, 3. 1890.

420. Boletin Meteorologico, dir. por Noherlesoom. An. I, №№ 7—16. Madrid, 1890. in 8°.

421. Memorias da Academia Real das Sciencias de Lisboa. Classe de sc. mathematicas, physicas e naturales. Nov. ser. tom. VI, parte 2, 1887. in 4°.—Classe de sc. moraes, politicas e bellas-lettras. Nov. ser. tom. V, parte 2. 1882.—Tom. VI, parte 1, 2. 1885—87.

422. Boletim da Sociedade de Geographia de Lisboa. Ser. 8, №№ 9—12, 1888—89.—Ser. 9, № 1. 1890.

423. Boletim da Sociedade Broteriana. Vol. VII, fasc. 3. 1889.

424. Journal de Sciencias Mathematicas, physicas e naturaes. №№ 30—48. Lisboa, 1881—1888.—Ser. 2. Tom. I, №№ 1, 2. 1889.

425. *Loriol, P.* Description de la fanne jurassique du Portugal. Echinodermes. Fasc. 1, Echinides réguliers. Lisbonne, 1890. in 4°.

426. *Delgado, J.* Relatorio acerca la decima sessao do Congresso international de Anthropologia. Lisboa, 1890. in 4°.

427. *Benalcanfor.* Elogio historico de S. M. D. Fernando II. Lisboa, 1886. in 4°.

428. *Todaro, A.* Hortus botanicus Panormitanus. Tom. II, fasc. 6. Panormi, 1890. fol.

429. *Powell, J.* Fifth annual report of the bereau of Ethnology 1883—1884.—Sixth annual report 1884—85. Washington, 1887—88. in 8°.

430. Geological Survey of the State of New-York. Paleontology, Vol. VI. Corals and Bryozoa. Albany, 1887. in 4°.

431. Smithsonian Contributions to knowledge. Vol. XXVI, Washington, 1890.

432. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harward Colledge. Vol. XVI, № 3. 1889.

433. Transactions of the American Philosophical Society. Vol. XVI, part 3. 1890.

434. John Hopkins University Circulars. Vol. IX, №№ 80—82. 1890.

435. Journal of the Cincinnati Society of Nat. History. Vol. XII, № 4. 1890.

436. Proceedings of the California Academy of Sciences. Ser. 2. Vol. II, 1889. San Francisco, 1890.

437. Proceedings of the Academy of Nat. Sciences of Philadelphia. Part 3. (Oct.—Dec. 1889). Philad. 1890.

438. Annals of the New-York Academy of Sciences. Vol. V, №№ 1, 2, 3. 1889.

Digitized by Google

439. Bulletin of the American Museum of Nat. History. Vol. II, №№ 1—4. 1887—90.

440. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology. Vol. XVI, № 7.— Vol. XIX, №№ 2, 3, 4.—Vol. XX, № 1. 1890.

441. Transactions of the New-York Academy of Sciences 1889—80. Vol. IX, №№ 1, 2.

442. Bulletin of the Laboratories of Nat. History of the State University of Jawa. Vol. I, №№ 3, 4. 1890.

443. The American Journal of Science. Vol. XXXIX, 1890, №№ 231—233.

444. Journal of the New-York Microscopical Society. Vol. VI, 1890, № 3.

445. Transactions of the Wiscosin Academy of Sciences, Arts, and Letters. Vol. VII, 1889.

446. The Geological and Natural History Survey of Minnesota. 17-th annual report for 1888.—Bulletin № 1. 1889.—Id. № 5. 1889.

447. Psyche, 1890, Vol. 5, №№ 169 —171.

448. Pennsylvania Geological Survey. Atlas, South. Anthrac. Field, Part 2.— Atlas, Eastern Middle Anthracite Field, Part 3.—Atlas, Northern Anthracite Field, Part 5. 1889.

449. The West American Scientist. 1890. Vol. VII, № 50.

450. Entomologica Americana. Vol. VI, 1890, №№ 5—9.

451. Annual Reports of the American Museum of Nat. History. Rep. 1—13. New'York, 1870 - 82. in 8°.

452. 41-th and 42-th Report of the Trustees of the State Museum of Nat. History for 1887, 1888. in 8°.

453. 39-th annual Report of the New-York State Museum of Nat. History. 1886. in 8°.

454. 18-th annual report of the board of directors of fhe Zoological Society of Philadelphia. 1890. in 8°.

455. 5-th annual report of the State Geologist for 1885. Albany, 1886. in 8°.

456. *Hall, J.* Natural History of New-York. Palaeontology. Vol. VII. Albany, 1889 in 4°.

457. *Pilling, J.* Bibliography of the Muskhogean languages. Washington, 1889. in 8°.

458. — Bibliography of the Iroquoian languages. Wash. 1888. in 8.

459. *Hulst, G.* The Epipaschunae of North America. Brooklyn, 1889. in 8°.

460. — The Phycitidae of North America. Brooklyn, 1890. in 8°.

461. *Thomas, C.* The problem of the Ohio mounds. Washington, 1889.

462. — The circular, square, and octogonal earthworks of Ohio. Washington, 1890. in 8°.

Digitized by Google

463. *Holmes*, *W*. Textile fabrics of ancient Peru. Washington, 1889. in 8°.

464. Visitors Guide to the Collection of Shells, Minerals, and Fossils of the American Museum of Nat. History. New-York, 1888. in 8°.

465. Visitors Guide to the Collection of Birds, American Museum of Nat. History. New-York, 1888. in 8°.

466. *Hinrich*, *G*. The Jowa Weather Service assaulted by the Jowa University and the Signal Service St. Lonis, 1890. in 8°.

467. Memorias de la Convision del mapa geologico de España. Tom. II. Madrid, 1880. in 8°.

468. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. Entr. 16. Buenos Aires, 1890. in 4°.

469. Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. Tom. XXIX, Entr. 2, 3. 1890.

470. Boletin del Instituto Geografico Argentino. Tom. X, cuad. 11, 12. 1889.—Tom. XI, cuad. 1, 2, 3. 1889—90.

471. Boletin de la Academia de Ciencias en Cordoba. Tom. X, Entr. 3. 1889.

472. Annuaire statistique de la province de Buenos-Aires publ. par Ad. Montier. Ann. 8. 1888. La Plata, 1889 in 8°.

473. La Naturaleza. Tom. I, cuad. 7. Mexico, 1890.

474. Boletin mensual del Observatorio Meteorologico-Magnetico Central de Mexico. Tom. II. 1889. №№ 5, 6, 9, 10.

475. Memorias de la Sociedad Cientifica «Antonio Alzate». Tom. III, cuad. №№ 4—10. 1890.

476. Mittheilungen des deutschen wissenschaftlichen Vereins in Mexico. Bd. I, Heft 1. 1890.

477. Informe de la Direccion General de Estadistica. 1889. Guatemala, 1890. in 8°.

478. Boletins mensaes do 1° Observatorio Meteorologico da Reparticao dos telegraphos do Brazil na Ilha do Governador. Vol. I, 1886.—Vol. II, 1887.—Vol. III, 1888.

479. Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Ann. V, 1898, №№ 4—7.

480. Boletin mensual del Observatorio Meteorologico del Coleglo Pio de Villa Colon. Año II, №№ 4, 6, 7. 1898.

481. Boletim da Commissâo Geographica e Geologica da Provincia de S. Paulo. №№ 1—3. S. Paulo, 1889. in 8°.

482. Imperial University of Japan. Calendar for the year 1889—90. Tokyo, 1889. in 8°.

483. Feuille des jeunes Naturalistes. Ann. 20, 1890. №№ 235, 237—239.—Catalogue de la Bibliothèque, fasc. 8, 9.

484. Annuaire géologique universel. Ann. 1888, tome V, Paris, 1889. in 8°.

Digitized by Google

485. *Lataste, F.* Recherches de zooéthique sur les Mammifères de l'ordre des rongeurs. Bordeaux, 1887. in 8°.

486. — Considérations sur les deux dentitions des mammifères. Paris, 1889. in 8°.

487. *Gaudry, A.* Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques. Paris, 1890. in 8°.

488. — Le Dryopithecus. Paris, 1890. in 4°.

489. *Oehlert, D.* Molluscoïdes brachyopodes. Paris, 1889. in 8°.

490. — Notes sur les terrains paléozoiques des environs d'Eaux-Bonnes. Paris, 1889. in 8°.

491. — Sur le Dévonien des environs d'Angers. Paris, 1890. in 8°.

492. — Sur la constitution du silurien dans la partie orientale du dép. de la Magenne. Paris, 1888. in 4°.

SÉANCE DU 18 OCTOBRE 1890.

1. Лѣтописи Главной Физической Обсерваторіи. Годъ 1889, ч. 1. Спб. 1890. in 4°.
2. Журналъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, часть CCLXXI. 1890. Сентябрь.
3. Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. Т. 22, вып. 6. Спб. 1890. in 8°.
4. Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета. Г. LVII, кн. 5, Сент., Октябрь. 1890.
5. Труды Имп. Кавказскаго Общества Сельскаго Хозяйства. Годъ 135, 1890, №№ 6—9.
6. Горный Журналъ, т. III, 1890. Іюль.
7. Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Т. XX. 1889 (Отд. ботаники).—Т. XXI, вып. 1. 1890.
8. Сообщенія Харьковскаго Математическаго Общества. Сер. 2, Т. 2, № 4. 1890.
9. Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. Годъ 31, 1890. Октябрь.
10. Труды Бакинскаго отд. Имп. Русскаго Техническаго Общества. Годъ 1887, вып. 2. Баку, 1890.
11. Труды Физико-Медицинскаго Общества при Московскомъ Университетѣ 1890, № 1.
12. Извѣстія Имп. Общества Любителей Естествознанія. Томъ LXVII.—Томъ LXVIII, вып. 4, 5, 6.—Томъ LXIX, вып. 5. 1890.—Дневникъ зоологическаго отдѣленія Общества, вып. 2 и 3.

Digitized by Google

13. Указатель русской литературы по математикѣ за 1888 г.
14. Отчетъ о состояніи Имп. Томскаго Университета за 1889 г. Томскъ, 1890. in 8°.
15. Протоколы Петровскаго Общества изслѣдователей Астраханскаго края, 1888, Май—Октябрь. Астр. 1890. in 8°.
16. Отчетъ о геодезическихъ, астрономическихъ и топографическихъ работахъ, произв. чинами к. военн. топографовъ въ 1889 г. Спб. 1890. in 4°.
17. Вѣстникъ Росс. Общ. Покровительства Животнымъ. 1890, №№ 9, 10.
18. Отчетъ Петровскаго Общества изслѣдователей Астраханскаго края за 1888 г. Астрах. 1890. in 8°.
19. Отчетъ о состояніи Шубино-Вахтинской низшей сельско-хоз. школы за 1889 г. Яросл., 1890. in 8°.
20. Отчетъ по постройкѣ зданія для Минусинскаго музея. Минусинскъ, 1890. in 8°.
21. Отчетъ Одесской Городской Публичной Библіотеки за 1889 г. Одесса, 1890. in 8°.
22. Отчетъ о торж. празднованіи 35-лѣтняго юбилея И. А. Стебута. Москва, 1889. in 8°.
23. Протоколы Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. Годъ 26, 1889/90, № 24.
24. Каталогъ книгъ, принадлежащихъ Одесскому Славянскому Благотворительному Обществу. Одесса, 1890. in 8°.
25. Русское Садоводстао, 1890, №№ 39, 41.
26. Дагестанская область, изд. Закавказск. Статист. Комитета. Тифлисъ, 1890. in 8°.
27. *Монтрезоръ, В.* Обозрѣніе растеній, входящихъ въ составъ флоры губерній Кіевскаго уч. округа. Вып. 4. Кіевъ, 1889. in 8°.
28. *Лейстъ, Э.* Изслѣдованія о вліяніи срока отсчетовъ на показанія максимумъ- и минимумъ-термометровъ. Спб. 1890. in 8°.
29. Annalen des K. K. Naturhistor. Hofmuseums. Bd. V, № 3. 1890.
30. Zeitschrift d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. 25, Heft 4. 1890.
31. Verhandlungen d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. 17, № 7. 1890.
32. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. 32, № 4. 1889.
33. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1889. Leipz. 1890.
34. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. XLII, Heft 2. 1890.
35. Bericht über Senkenbergische naturforschende Gesellschaft in Fr. a. M. 1890.

Digitized by Google

36. Botanisches Centralblatt. Bd. XLIII, № 13.—Bd. XLIV, №№ 1, 2, 3. 1890.
37. Gartenflora 1890, Heft 19, 20.
38. Monatsschrift d. Gartenbauvereins zu Darmstadt, Jahrg. 9, 1890, № 10.
39. Zoologischer Anzeiger. Jahrg. XIII, №№ 345—347. 1890.
40. Die Schwalbe. Jahrg. XIV, 1890, №№ 18, 19.
41. Zeitschrift für Ornithologie u. practische Geflügelzucht. Jahrg. XIV. 1890, №№ 5, 6, 8.
42. Entomologische Nachrichten. Jahrg. XVI, 1890, Heft 19.
43. Berliner Entomologische Zeitschrift. Bd. 35, 1890, Heft 1.
44. Berichte d. Freien Deutschen Hochstiftes zu Fr. a. M. Neue Folge, Bd. 6, 1890, Heft 3, 4.
45. Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg 1889.— Nebst Abhandlungen, Bd. VIII, Brg. 8—13. Nürnb. 1890.
46. Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der K. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1890, Heft III.
47. Verhandlungen der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Neue Folge, Bd. 24, № 5. 1890.
48. Magnetische u. meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im J. 1889. Jahrg. 50.
49. Deutsches meteorologisches Jahrbuch f. 1890. Heft 1 d. Beob. Kön. Preussens).—Id. Bayern, Jahrg. 12, Heft 2.
50. Übersicht der Witterungsverhältnisse im K. Bayern während Juni, Aug. u. Sept. 1890.
51. Pamietnik Akademii Umiejetnosci w Krakowie. Tom. 15, 16 1888—1889. in 4°.
52. Rosprawy i Sprawozdania z Posiedzen wydzialu mat. przyr. Akad. Umiejetnosci. Tom. XVIII, 1888.—Tom. XIX, 1889. in 8°.
53. Pamietnik 15-letnej dzialalnosci Akad. Umiejatn. w Krakowie 1873—1888. Krakow, 1889. in 8°.
54. Akad. Umiejetnosci w Krakowie Sprawozdania Komisyi Fizyjograf. Tom. 20, 1886.—Tom. 21, 1888.—Tom. 22, 1889.—Tom. 23, 1888. in 8°.
55. Rosnik Zarzada Akad. Umiejetnosci w Krakowie. Rok 1887, 1888. in 8°.
56. Viestnik hrwatskoga Arkeolog. Druztwa. God. XII, 137. 2. 1890.
57. Glasnik земальског музеја у Босни і Херцеговини. God. 1890. Кн. 2. 1890.
58. Földtani Közlöny. XX Köt. 1890. Füz. 8—10.

Digitized by Google

59. Mittheilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. Vol. VIII, Heft 3—5. 1890.
60. Mittheilungen der Thurganischen Naturforsch. Gesellschaft, Heft 9. 1890.
61. Comptes rendu hebdom. des Séances de l'Academie des Sciences. Tom. CXI, №№ 11—15. Paris, 1890. in 4°.
62. Bulletin de la Société Philomatique de Paris. Sér. 8. Tom. II, № 3. 1890.
63. Revue Biologique du Nord de la France. Ann. III, 1890, № 1.
64. Revue des Sciences Naturelles appliquées. Ann. 37, №№ 18, 20. 1890.
65. Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Savoie. Tom. IV, № 2. 1890.
66. Feuille des jeunes Naturalistes. Ann. 20, 1890, № 240.
67. Bulletin de l'Académie de Médecine. Tom. 24, 1890, №№ 37—41.
68. Atti della R. Accademia dei Lincei. Ann. CCLXXXVII, 1890. Rendiconti, Vol. VI, fasc. 3, 4. 1890.
69. Bulletino mensuale dell'osservatorio Centrale in Montecalieri. Ser. 2. Vol. X, № 9. 1890.
70. Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia. 1890, №№ 7, 8.
71. Bolletino della Societa Geografica Italiana. Ser. 3. Vol. III, fasc. 9. 1890.
72. Bolletino della Societa Africana d'Italia. Ann. 9, fasc. 7, 8. 1890.
73. Bulletino della sezione Fiorentina della Soc. Africana d'Italia. Vol. VI. fasc. 5, 6. 1890.
74. Il Rosario e la Nuova Pompeji. Ann. VII, 1890, quad. 7, 8.
75. Bulletino della Societa Entomologica Italiana. Ann. 22, trim. 1, 2. 1890.
76. Il Naturalista Siciliano. Ann. 9, 1890, №№ 8, 9.
77. Bulletino di Paletnologia Italiana. Ser. 2. Tom. VI, Ann. 16, №№ 5, 6. 1890.
78. Nuovo Giornale botanico Italiano. Vol. XXII, № 4, 1890.
79. Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata di Torino. Vol. V. №№ 74—86. 1890.
80. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Bolletino delle pubblicazioni Italiane 1890, №№ 114, 115.—Indice alfabetico delle opere, pag. 65—96.
81. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Ser. 8, deel X, 1890. in 8°.
82. Verhandelingen rakende den Natuurlijken en Geopenbarten Godsdienst, nitg. voor Teylers Godgel. Genootschap. Ser. 9, deel 12. 1890.

Digitized by Google

83. Proceedings of the Royal Society. Vol. XLVIII, № 294. 1890.
84. Proceedings of the Liverpool Geological Society. Session 31, 1889—1890. Vol. VI, part 2.
85. Transactions of the Liverpool biological Society. Vol. VI, 1889—90.
86. Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVI, Part 3, № 183, 1890.
87. The meteorological Record. Vol. IX, №№ 36, 37. 1890.
88. The Scientific Proceedings of the R. Dublin Society. Vol. VI, 1890, Part 8, 9.
89. The Geological Magazine. Vol. VII, № 10 (316). 1890.
90. Journal of the Agricultural and Horticultural Society of India. Vol. VIII, Part 4. 1890.
91. Proceedings of the Agricultural and Horticult. Society of India. August, 1890.
92. Records of the Geological Survey of India. Vol. XXIII, Part 3. 1890.
93. Transactions of the R. Geographical Society of Australasia. Part II, Vol. VII.—Part I, Vol. VIII. 1890.
94. The Canadian Entomologist. 1890. Sept.—Oct.
95. Nature. Vol. 92, №№ 1091—1095. 1890.
96. *Dawson, G.* On some of the larger unexplored regions of Canada. Ottawa, 1890. in 8°.
97. *Scudder, S.* Physionomy of the American tertiary Hemiptera. Bost. 1889. in 8°.
98. *Williams, F.* Enumeratio specierum varietatumque generis Dianthus. London, 1889. in 8°.
99. Hookers Icones Plantarum. Ser. 3, Vol. X, Part 2, 1890. in 8°.
100. Un. States Geological Survey. 8-th Annual Report for 1886—87, Part 1, 2.—Monographs, Vol. 15, Part 1, 2.—Vol. 16. Washingt. 1889. in 4°.
101. Un. States Geographical Survey. Vol. I, Geographical Report. Washington, 1889. in 4°.
102. Annual Report of the Smithsonian Institution. Year 1886, Part II. 1889.—Year 1887, Part. I, II. 1889.
103. Memoirs of the Boston Society of Natural History. Vol. IV, № 9. 1890.
104. John Hopkins University Circulars. Vol. VIII, № 75. 1889.
105. Transactions of the Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Vol. 3. 1890.
106. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. Ann. 7, 1890, Part 1.
107. Entomologica Americana. Vol. VI, № 10. 1890.

Digitized by Google

108. American Chemical Journal. Vol. 11, №№ 5, 6, 7, 8.—Vol. 12, № 1—5. 1890.—General Index of vols. I—X. Baltimore, 1890.
109. John Hopkins University. Studies from the Biological Laboratory. Vol. IV, №№ 5, 6. 1890.
110. Bulletin of the U. S. Geological Survey. №№ 54—56. 1889, № 57. 1890.
111. The American Museum of Nat. History. Ann. Report for 1889 – 90.
112. The American Journal of Science. Vol. XXXIX, 1890, June.
113. Bulletin of the Minnesota Academy of Nat. Science, Vol. III, № 1. 1889.
114. The Journal of the Cincinnati Society of Nat. History. Vol. XIII, № 1, 1890.
115. Kentucky Agricultural Experiment Station. Bulletin № 30. 1890.
116. *Jordan, D.* and *Bollman, C.* Descriptions of several new species of fisches coll. at the Gallapagos isl. and Colombia. Washington, 1890. in 8°.
117. — Description of the yellow-finned tront of Twin Lakes, Colorado. Wash. 1890. in 8°.
118. *Gilbert, C.* Notes of the occurence of Gillichthys y-Cauda at S. Diego, Calif. Wash. 1890. in 8°.
119. *Tertius Rand, S.* Dictionary of the language of the Micmac Indians. Halifax, 1888. in 4°.
120. Colonial Museum and Geological Survey of New Zealand, № 20. Reports of Geolog. explorations. 1890.—Studies in Biology, № 4.—24-th annual Report of the Colonial Museum and Laboratory. 1890.— Catalogue of the Colonial Museum Library. 1890.
121. Archiva Societatii Stiintifica si Literare din Jasi № 6. 1890.
122. Boletim da Sociedade Broteriana. Vol. VIII, 1890, fasc. 1.
123. Boletin meteorologico. An. I, Num. 17. Madrid, 1890.
124. Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. Tom. XXX, entr. 1, 2. 1890.—Suppl. a la entr. 2 del tom. XXX.
125. Indice general de las materias contenidas en los Anales de la Soc. Cient. Argentina, vol. I—XXX. 1890.
126. *Moreno, Fr.* Le musée de la Plata. 1890. in 8°.
127. Revista trimensal do Instituto Historico e Geographico Brazileiro. Tom. LIII, parte 1. 1890. in 8°.
128. Annuario publ. pelo Observatorio Astronomico do Ric de Janeiro. 1888—1890.
129. Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Ann. V, № 8. 1890.
130. Boletin mensual del Observatorio Meteorologico de Villa Colon. Ann. II, № 8. 1890.

Digitized by Google

131. Boletin mensual del Observatorio Meteorol. Magnetico central de Mexico. Tom. II, № 11. 1890.

132. Annales de l'Observatoire Imp. de Rio Janeiro. Tom. IV, part. 1 et 2. 1889. in 4°.

133. *Bonola Bey, F.* L'Egypte et la Géographie. Le Caire, 1890. in 8°.

SÉANCE DU 15 NOVEMBRE 1890.

1. Извѣстія Имп. Русскаго Географическаго Общества. Томъ XXVI, 1890, вып. 3, 4.
2. Извѣстія Восточно-Сибирскаго отдѣла Имп. Р. Географическаго Общества. Томъ XXI, 1890, № 4.
3. Записки Кавказскаго отдѣла Имп. Р. Географическаго Общества. Кн. XIV, вып. 1. 1890.
4. Журналъ Министерства Нар. Просвѣщенія. Часть CCLXXI, 1890. Октябрь.
5. Труды Имп. Вольнаго Экономическаго Общества, 1890, № 4.
6. Лѣсной Журналъ. Годъ XX, 1890, вып. 5.
7. Записки Имп. Общества Сельскаго Хозяйства Ю. Россіи. Годъ 60, 1890, №№ 8, 9, 10.
8. Доклады и журналы Харьковскаго Общества Сельскаго Хозяйства за 1890. Вып. 1.
9. Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. Годъ XXXI, 1890, Ноябрь.
10. Журналъ Р. Физико-Химическаго Общества. Т. XXII. 1890, вып. 7.
11. Записки Одесскаго отдѣленія Имп. Р. Техническаго Общества, 1890, Мартъ—Апрѣль.
12. VIII Съѣздъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей въ С.-Петербургѣ. Спб. 1890. in 8°.
13. Варшавскія Университетскія Извѣстія. 1890, № 6.
14. Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета по Физико-Мат. факультету. Годъ 1889. Казань, 1890.
15. Труды Общества Естествоиспытателей при Имп. Казанскомъ Университетѣ. Томъ XXII, вып. 2. 1889. Вып. 4, 5. 1890.
16. Протоколы засѣданій Общ. Естествоиспытателей при Имп. Казанскомъ Университетѣ. Годъ XXI, 1889—1890.
17. Труды Имп. Р. Общества Акклиматизаціи животныхъ и растеній. Томъ III, часть 2, №№ 1—5. 1890.

Digitized by Google

18. Извѣстія Имп. Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи. Томъ LXVIII, вып. 7, 8. 1890.
19. Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. Г. XXVII, 1890—91, №№ 6, 7.
20. Вѣстникъ Росс. Общ. Покровительства Животнымъ, 1890, № 11.
21. Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga. Neue Folge, Heft 6. Riga, 1889. in 8°.
22. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, №№ 32, 33. 1889—90.—Nachtrag, № 31. 1889.
23. Mittheilungen aus der livländischen Geschichte. Bd. 14, Heft 4. Riga, 1890. in 8°.
24. Witterungs-Beobachtungen für Luftdruck, Temperatur, Bewölkung u. Niederschläge. 1881—1883.
25. Русское Садоводство. 1890, № 42.
26. *Herder, F.* Plantae Raddeanae Apetalae. II Polygoneae. Petrop. 1890. in 8°.
27. *Маевъ, Н.* Туркестанская выставка 1890 г. Ташкентъ, 1890. in 8°.
28. *Matile, P.* Die Cladoceren der Umgegend von Moscau. M. 1890. in 8°.
29. Gartenflora, 1890, №№ 21, 22.
30. Sitzungsberichte der Physikalisch-Medicinischen Gesellschaft in Erlangen. Heft 22. 1890.
31. Berichte des Freien Deutschen Hochstiftes zu Frankf. a. M. Neue F. Bd. 7. Heft 1.
32. Zoologischer Anzeiger. Jahrg. XIII, 1890, №№ 348, 349.
33. Verhandlungen der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1890. Bd. XL. Quart. 3.
34. Deutsche Entomologische Zeitschrift. Jahrg. 1890. Heft 2
35. Entomologische Nachrichten. Jahrg. XVI, 1890, Heft 20, 21.
36. Die Schwalbe, Jahrg. XVI, 1890, №№ 20, 21.
37. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. 33, №№ 8, 9. 1890.
38. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle. 1890.
39. Botanisches Centralblatt. Jahrg. XI, 1898, Bd. XLIV, №№ 4—7.
40. Monatsschrift d. Gartenbauvereins zu Darmstadt. Jahrg. IX, 1890, № 11.
41. Meteorologische u. Erdmagnetische Beobachtungen an der K. K. Ungarischen Central-Anstalt zu Buda-Pest. Mai, 1890. Juli 1890. August, 1890.
42. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie. Comptes rendus des séances de l'année 1890. Octobre.

Digitized by Google

43. Viestnik Hrwatskoga Arkeologićkoga Druztva. God. XII, Br. 4. 1890.
44. Recueil Zoologique Suisse. Tom. 5, № 2. 1890.
45. Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Ann. 16, № 11. 1890.
46. Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris. Tom. CXI, №№ 16—19. 1890.
47. Revue biologique du Nord de la France. Ann. 3, 1890, № 2.
48. Journal de Micrographie. Ann. 14. № 8. 1890.
49. Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de Biologie. Ser. 9, tom. II, №№ 30—32. 1890.
50. Revue des Sciences Naturelles appliquées. Ann. 37, №№ 21, 22, 1890.
51. Feuille des jeunes Naturalistes. Ann. 21, № 241. 1890.
52. Compte-rendu sommaire des séances de la Société Philomatique de Paris. 25 Oct., 9 Nov. 1890.
53. Bulletin de l'Academie de Médecine. Tom. XXIV, 1890, №№ 42—45.
54. *de Folin, M.* Catalogue de la collection de Coecidae. Biarritz. (1890?). in 8°.
55. *Rütimeyer, R.* Übersicht der eocänen Fauna von Egerkingen. Basel, 1890. in 8°.
56. *Volger, O.* Unterirdische Wetterletre. 1890. in 4°.
57. Verslag omtrent den Staat van s'Lands Plantentuin te Buitenzorg, ov. het jaar 1889. Batavia, 1890. in 8°.
58. Journal of the Royal Microscopical Society. 1890. Part 5.
59. Proceedings of the Birmingham Philosophical Society. Vol. VII, Part 1. 1890.
60. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VII, Part 2. 1890.
61. Geological Magazine. New Ser. Dec. 3. Vol. VII, № 11, Nov. 1890.
62. The Canadian Entomologist. Vol. 22, № 11. 1890.
63. Nature. Vol. 42, № 1096.—Vol. 43, №№ 1097, 1098.
64. Records of the Geological Survey of N. S. Wales. Vol. II, Part 1. 1890.
65. Memoirs of the Geological Survey of N. S. Wales. Paleontology, № 3, Part 1. 1890.
66. Proceedings and Transactions of the R. Society of Canada. Vol. VII. 1890.
67. The American Journal of Science. Vol. XL, 1890, №№ 235, 236, 237.
68. Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. XXVII, №№ 131—133. 1890.
69. Bulletin of the Torrey Botanical Club. Vol. XVII, 1890, №№ 1—3, 5—6.

Digitized by Google

70. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. New ser. Vol. XVI, Boston. 1889. in 8°.
71. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science. Meeting 38. Salem, 1898. in 8°.
72. Proceedings of the Colorado Scientific Society. Vol. III, Part 2. 1889.
73. Journal of the New-York Microscopical Society. Vol. VI, № 4. 1890.
74. Journal of the Cincinnati Society of Natural History. Vol. XIII, № 2. 1890.
75. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Part 1. Jan., March, 1890.
76. Entomologica Americana. Vol. VI, 1890, № 11.
77. Psyche. 1890. Vol. 5, №№ 172—174.
78. *Bean, F.* Description of a new cottoid fish from British Columbia. 1890. in 8°.
79. — New fishes collected off the Coasts of Alasca. 1890. in 8°.
80. *Gilgert, Ch.* A preliminary report on the fishes collected on the Pacific coast of N. America. Washington, 1890. in 8°.
81. *Jordan, D.* Catalogue of the fishes collected at Port Castries, St. Lucia. Washington, 1890. in 8°.
82. — and *Evermann, B.* Description of a new fish from Tippecanoe River, Indiana. (1890?). in 8°.
83. *Mc Coy, Fr.* Prodromus of the Zoology of Victoria. Dec. 20. Melbourne, 1890. in 8°.
84. Journal of the College of Science, Imp. University, Japan. Vol. III, Part 4. 1890.
85. Memorie di Matematica e di Fisika della Societa Italiana delle Scienze. Ser. 3, Tom. VII. 1890.
86. Atti dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei. Ann. XLIII, Sess. 2. 1890.
87. Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, Vol. VI, fasc. 5. 1890.
88. Bolletino mensuale dell'Osservatorio Centrale in Montecalieri. Ser. 2. Vol. X, № 10. 1890.
89. Bolletino della Societa Geografica Italiana. Ser. 3. Vol. III, fasc. 10. 1890.
90. Il Rosario e La Nuova Pompei. Ann. VII, quad. 9. 1890.
91. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Bolletino delle pubblicazioni italiane. 1890, №№ 116, 117.—Indice alfabetico delle opere, pp. 97—128.
92. Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emmanuele di Roma. Bolletino delle opere moderne straniere. Vol. V, № 2. 1890.

Digitized by Google

93. Boletim da Sociedade de Geographia de Lisboa. Ser. 9, №№ 2—6. 1890.
94. Memorias de la Sociedad Cientifica «Antonio Alzate». Tom. III, cuad. 11, 12. 1890.
95. Bollelin Mensual d. Observatorio Meteorologico-Magnetico Central de Mexico. Tom. II, № 12. 1889.
96. Bolletin mensual del Observatorio Meteorologico da Villa Colon. Año II, 1890, № 9.
97. Revista do Observatorio do Rio de Janero. Ann. 5, 1890, № 9.
98. Revista de Instuccion secundaria y superior. Ann. I, 1890, №№ 5, 6. Santiago. in 8°.
99. Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. Tom. 30, Entr. IV. 1890.
100. Actas de la Academia Nacional de Ciencias de la Republica Argentina en Cordoba. Tom. VI con atlas. Buenos Aires. 1889. fol.

SÉANCE DU 20 DÉCEMBRE 1890.

1. Труды Геологическаго Комитета. Томъ V, № 5. 1890.
2. Горный Журналъ. Томъ III. 1890. Августъ—Сент. Томъ IV. Октябрь. 1890.
3. Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. Томъ. XXII, вып. 8. 1890.
4. Матеріалы для геологіи Россіи. Сер. 2, кн. 4. Тифлисъ, 1890.
5. Извѣстія Геологическаго Комитета. 1890. Томъ IX, № 7.
6. Метеорологическій Сборникъ, изд. Имп. Академіею Наукъ. Томъ I, вып. 1. Спб. 1890. in 8°.
7. Математическій Сборникъ, изд. Московскимъ Математическимъ Обществомъ. Т. XV, 1890, вып. 1, 2.
8. Журналъ Министерства Нар. Просвѣщенія. Часть CCLXXI, CCLXXII. 1890.
9. Извѣстія С.-Петербургскаго Практич. Технологическаго Института. Г. 1890.
10. Ученыя Записки Имп. Казанскаго Университета. Годъ LVII. Кн. 6. 1890.
11. Университетскія Извѣстія (Кіевскія). Годъ XXX, 1890, №№ 8, 9. 10.
12. Извѣстія Имп. Томскаго Университета. Кн. 2. 1890.
13. Труды Бакинскаго отд. Имп. Русскаго Техническаго Общества. Годъ 1888, вып. 1, 2. Баку, 1890.
14. Труды Общества Военныхъ врачей въ Москвѣ. Годъ 5, 1889—90, № 2.

Digitized by Google

15. Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. Годъ XXVII, 1890—91, №№ 8, 9.
16. Вѣстникъ Росс. Общ. Покровительства животнымъ, 1890, № 12.
17. Русское Садоводство, 1890, № 48.
18. Protocolle der lettisch-litterärischen Gesellschaft für 1887 u. 1888. Mitau, 1889. in 8°.
19. *Меллеръ, В.* Отчетъ г. министру Государственныхъ Имуществъ о дѣятельности Управленія Горною частью Кавказскаго края въ 1889 году. Тифлисъ, 1889. in 8°.
20. Данныя о родившихся и бракахъ въ г. Москвѣ за 1889 г.
21. Общая таблица родившихся по г. Москвѣ за 1889 г.
22. *Ковалевскій, Н.* Памяти Пуркинье. Рѣчь. Казань, 1890. in 8°.
23. *Соколовъ, В.* Русскій Туркестанъ. Москва, 1890. in 8°.
24. *Листовъ, Ю.* Альпинизмъ и Крымскій Горный Клубъ. С.-Петерб. 1890. in °.
25. *Карпинскій, А.* Объ аммонеяхъ Артинскаго яруса и нѣкоторыхъ сходныхъ съ ними каменноугольныхъ формахъ. Спб. 1890. in 8°.
26. *Родзянко, В.* Замѣтка о муравьиныхъ львахъ, найденныхъ въ Харьковской губерніи. Харьковъ, 1890. in 8°.
27. Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1890, №№ 10—13.
28. Sitzungen der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1890, №№ 19—24.
29. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. 25, Heft 5. 1890.
30. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XVII. №№ 8, 9. 1890.
31. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXXIII, 1890, № 10.
32. Gartenflora, 1890. Heft 23, 14.
33. Botanisches Centralblatt. Bd. XLIV, №№ 8—12. 1890.
34. Zoologischer Anzeiger. Jahrg. XIII, 1890, №№ 350, 351.
35. Zeitschrift für Oornithologie u. practische Geflügelzucht. Jahrg. XIV, 1890, № 12.
36. Entomologische Nachrichten. Jahrg. XVI, 1890, Heft 22, 23.
37. Die Schwalbe. Jahrg. XIV, № 23.
38. Monatsschrift d. Gartenbauvereins zu Darmstadt. Jahrg. IX, 1890, № 12.
39. Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Bd. VII, Heft 3. 1890.
40. Mittheilungen der Pollichia. 1890, № 4.

Digitized by Google

41. XV Bericht der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg. 1890. in 8°.
42. Monatsbericht der deutschen Seewarte. April, 1890.
43. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie. Comptes rendus des séances de 1890. Novembre.
44. Вѣстникъ Народнаго Дома. Годъ VIII, ч. 96.
45. *Sarasin*, *P.* u. *F.* Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon. Bd. II, Heft 4. Wiesbaden, 1890. fol.
46. *Vernadsky*, *W.* Ein Beitrag zur Kenntniss des hexagonalen Krystallsystems. Leipzig, 1889. in 8°.
47. *Benko*, *J.* Das Datum auf den Philippinen. Wien, 1890. in 8°.
48. *Nehring*, *A.* Über eine anscheinend bearbeitete Geweihstange des Cervus euryceros von Thiede bei Braunschweig. Berlin, 1890. in 8°.
49. — Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna. Berlin, 1890. in 4°.
50. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. Tom. CXI, 1890, №№ 20—23.
51. Journal de Micrographie. Ann. 14, 1890, №№ 9, 10.
52. Comtes rendus hebdomadaires des séances de la Société de Biologie. Sér. 9, tom. II, 1890, №№ 33—36.
53. Revue biologique du Nord de la France. Ann. 3. 1890, № 3.
54. Feuille des jeunes Naturalistes. Ann. 21. 1890, № 242.
55. Revue des Sciences Naturelles appliquées. Ann. 37, 1890, № 23.
56. Bulletin de l'Adadémie de Médecine. Sér. 2, tom. XXIV, №№ 46, 48, 49. 1890.
57. Société botanique de Lyon. Bulletin trimestriel, № 3. Juill.—Sept. 1889. Lyon, 1890.
58. Société de Géographie. Compte rendu des séances de la Commission centrale. 1890, № 15, p. 485.
59. Compte-rendu sommaire des Séances de la Société Philomatique de Paris. 22 Nov. 1890.
60. *Vernadsky*, *W.* Sur la réproduction de la sillimanite et la composition minéralogique de la porcelaine. Paris, 1890. in 4°.
61. — Note sur l'influence de la haute température sur le disthène. Paris, 1889. in 8°.
62. — Sur la reproduction de la sillimanite. Paris, 1890. in 8°.
63. Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Ann. 17. 1890, № 1.
64. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 180. A. B. London, 1890.
65. The Royal Society, 30-th Nov. 1889. in 4°.
66. The Geological Magazine. Dec. 3. Vol. VII, 1890, № 318.

Digitized by Google

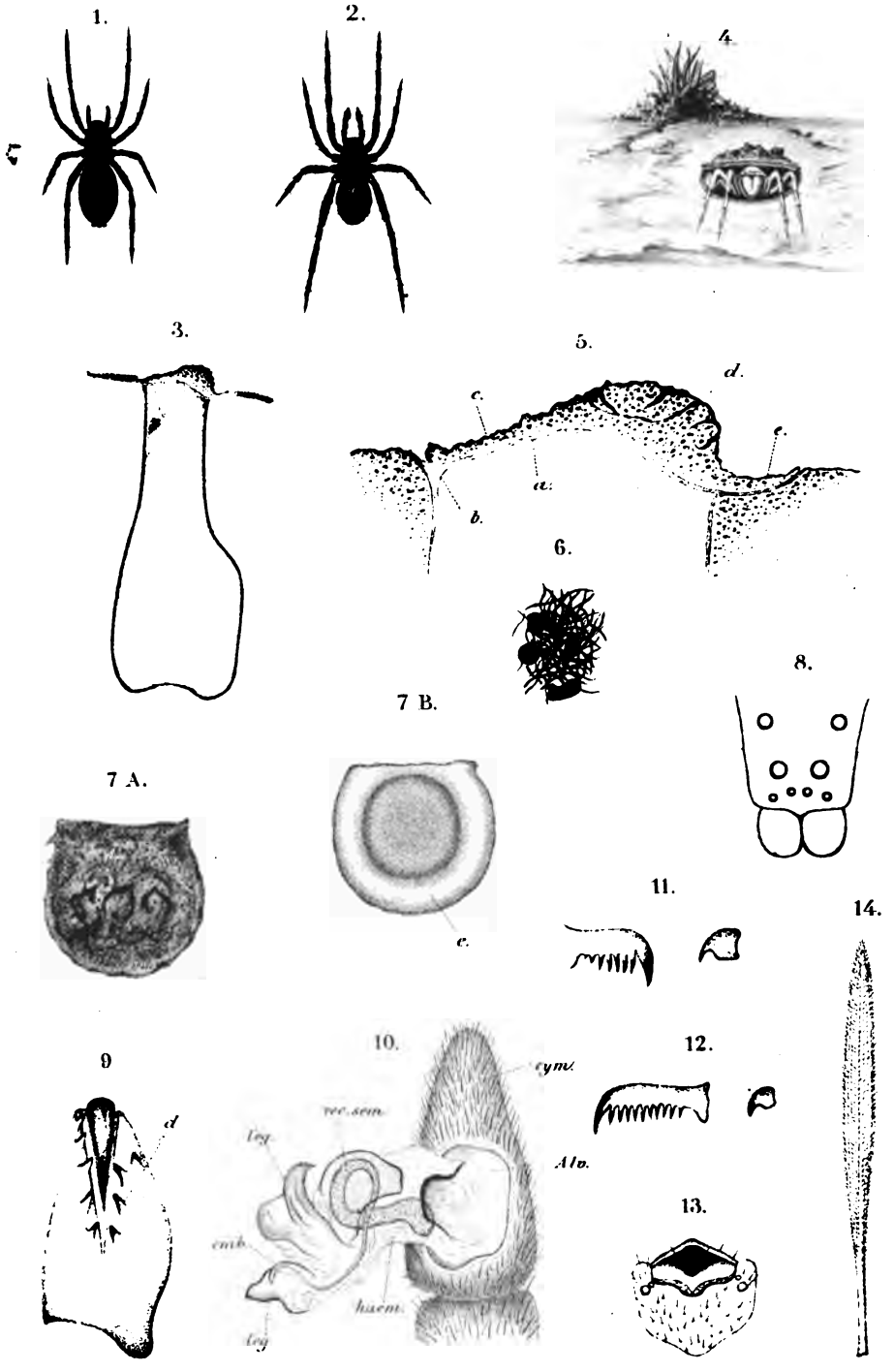
67. Nature. Vol. 43, №№ 1099 – 1102. 1890.
68. Transactions of the Geological Society of Australasia. Vol. I, Part 5. 1891.
69. List of the Members of the Geological Society of Australasia. Session 1898—91. Melbourne, 1890. in 8°.
70. The Canadian Entomologist. Vol. XXII, 1890, № 12.
71. Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. Sept. 1890. in 8°.
72. Report of the Scientific Results of the Exploring Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology, Vol. 32.—Physics and Chemistry, Vol. II. London, 1889. in 4°.
73. *Macoun, S.* Catalogue of Canadian Plants. Montreal, 1890. in 8°.
74. *Pearson, W.* List of Canadian Hepaticae. Montreal, 1890. in 8°.
75. Australian Museum. Report of the Trustees for the year 1889. Sydney, 1890. in 4°.
76. Pubblicationi del R. Osservatorio di Brera in Milano. № 37. Milano, 1891.
77. Bolletino mensuale dell'Osservatorio Centrale in Montecalieri. Ser. 2. Vol. X, № 11. 1890.
78. Atti dell'Accademia Pontificia de nuovi Lincei. Ann. XLIII. Sessione 3 del 23 febr. 1890.
79. Atti della R. Accademia dei Lincei. Ann. CCLXXXVII, 1890. Rendiconti, Vol. VI, fasc. 6, 7, 8.
80. Il Naturalista Siciliano. Ann. IX, 1890, №№ 10—12.
81. Bulletino di Paletnologia Italiana. Ser. 2. Tom. VI, Ann. XVI, 1890, №№ 7—9.
82. Atti della R. Accademia dei Fisiocritice di Siena. Ser. 6. Vol. II, fasc. 7—8. 1890.
83. R. Comitato Geologico d'Italia. Bolletino. Vol. XXI, №№ 9, 10. 1890.
84. Bolletino della Societa Africana d'Italia. Ann. X, fasc. 9—10. 1890.
85. Bolletino della Societa Geografica Italiana. Ser. 3. Vol. III, fasc. 11. 1890.
86. Bulletino mensile della Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania. 1890, fasc. 14.
87. Il Rosario e la Nuova Pompei. Ann. VII, quad. 10, 11. 1890.
88. Biblioteca Naz. Centrale di Firenze. Bolletino delle pubblicazioni italiane. 1890, №№ 118, 119.
89. Biblioteca Naz. Centrale Vitt. Emmanuele di Roma. Bolletino delle opere moderne straniere. Vol. V, № 3. 1890.
90. *Todaro, A.* Hortus botanicus Panormitanus. Tom. II, fasc. 7. Panormi, 1890. fol.

Digitized by Google

91. *Omboni, G.* Il Coccodrillo fossile. Venezia, 1890. in 8°.
92. *De Gregorio, Ant.* Su taluni fossili eocenici dei dintorni di Bassano dell'orizzonte. 1890. in 8°.
93. — Intorne alla nota del sign. de Grossouvre sui fossili secondari di Château-Neuf sur Cher. 1890. in 8°.
94. Ouvrages publiés par le Marquis Ant. de Gregorio.
95. Mapa geologico de España. Hoja 6, 8, 12, 16, 19, 20, 23, 24, 27, 28, 31, 32. Madrid, 1889. fol.
96. Sociedade de Geographia de Lisboa. Indices e Catalogos. As Publicações. Lisboa, 1889. in 8°.—A Bibliotheca I. Obras impressas. Lisboa, 1890. in 8°.
97. Bergens Museums Aarsberetning for 1889. Bergen, 1890. in 8°.
98. Tromsö Museums Aarshefter. XIII. Tromsö, 1890.
99. Tromsö Museums Aarsberetning for 1889. Tromsö, 1890. in 8°.
100. Memorias y Revista de la Sociedad Cientifica «Antonio Alzate». Tom. IV, Cuad. № 1, 2. Mexico, 1890. in 8°.
101. Asociacion Rural del Uruguay. 1890, №№ 20, 21.
102. Boletin mensual del Obsevatorio Meteorologico del Colegio Pio de Villa Colon. An. II, 1890, № 10.
103. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. Vol. XX, № 2. 1890.
104. Entomologica Americana. Vol. VI, 1890, № 12.
105. Bulletin from the Laboratories of Natural History of the State University of Jowa. Vol. II, № 1890, № 1.
106. John Hopkins University Circulars. Vol. X, 1890, № 83.

Digitized by Google

Digitized by Google



Lit. W. Howczewski. Varsovie

UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:

ntimeter.		50 Centimeter.				75 Centimeter.				100. Cm.	125. Cm.	150. Cm.	175. Cm.
9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
15,4	14,7	14,2	13,9	14,6	14,2	—	—	—	—	10,9	—	9,5	—
16,0	14,5	13,9	13,6	14,6	14,0	—	—	—	—	10,9	—	9,7	—
17,2	16,0	14,7	14,6	14,5	14,6	—	—	—	—	11,0	—	9,7	—
16,2	15,9	15,3	15,1	15,3	15,2	—	—	—	—	11,0	—	9,7	—
16,3	15,5	14,9	14,6	15,1	14,9	—	—	—	—	11,2	—	9,8	—
18,2	16,4	14,9	14,7	15,1	14,9	—	—	—	—	11,3	—	9,9	—
20,0	18,4	16,2	16,1	17,3	16,5	—	—	—	—	11,4	—	10,1	—
20,0	19,1	17,5	17,3	18,1	17,6	—	—	—	—	11,6	—	10,1	—
19,0	18,3	17,6	17,0	17,6	17,4	—	—	—	—	12,0	—	10,3	—
18,8	18,0	17,2	16,9	17,5	17,2	—	—	—	—	12,3	—	10,5	—
17,3	17,1	17,1	16,6	16,7	16,8	—	—	—	—	12,4	—	10,7	—
17,0	16,4	16,3	15,9	16,3	16,2	—	—	—	—	12,4	—	10,8	—
18,0	16,8	16,1	15,9	16,8	16,3	—	—	—	—	12,4	—	10,9	—
18,7	17,4	16,5	16,3	17,3	16,7	—	—	—	—	12,5	—	11,0	—
18,1	17,4	17,0	16,7	17,2	17,0	—	—	—	—	12,6	—	11,1	—
17,7	17,3	16,9	16,7	17,1	16,9	—	—	—	—	12,7	—	11,3	—
17,4	17,1	16,8	16,5	16,9	16,7	—	—	—	—	12,8	—	11,3	—
16,7	16,3	16,4	16,1	16,5	16,3	—	—	—	—	12,9	—	11,5	—
15,8	15,4	15,9	15,5	15,6	15,7	—	—	—	—	13,0	—	11,5	—
16,8	15,8	15,4	15,3	16,1	15,6	—	—	—	—	12,8	—	11,5	—
16,8	15,7	15,7	15,3	16,0	15,7	—	—	—	—	12,8	—	11,6	—
17,0	16,1	15,8	15,5	16,2	15,8	—	—	—	—	12,8	—	11,6	—
16,9	16,1	15,9	15,7	16,2	15,9	—	—	—	—	12,8	—	11,7	—
18,0	16,6	15,9	15,8	16,8	16,2	—	—	—	—	12,9	—	11,7	—
18,6	17,6	16,7	16,7	17,3	16,9	—	—	—	—	13,0	—	11,9	—
19,0	18,3	17,3	17,2	17,8	17,4	—	—	—	—	13,2	—	11,9	—
18,9	18,8	17,6	17,3	18,0	17,6	—	—	—	—	13,3	—	11,9	—
18,4	18,7	17,6	17,3	17,6	17,5	—	—	—	—	13,4	—	12,0	—
18,0	17,6	17,3	17,1	17,5	17,3	—	—	—	—	13,5	—	12,1	—
17,8	16,9	16,9	16,5	16,9	16,7	—	—	—	—	13,6	—	12,3	—

Digitized by Google

00
m.
h.
8,2
8,3
8,4
8,4
8,5
8,6
8,7
8,7
8,8
9,0
9,0
9,2
9,4
9,5
9,6
9,7
9,8
9,9
0,0
0,1
0,2
0,3
0,3
0,4
0,6
0,6
0,6
0,7
0,8
0,8

Digitized by Google

MPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:

	50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Cm.	125 Cm.	150 Cm.	175 Cm.	200 Cm.
Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
7,0	17,3	16,9	17,0	17,1	—	—	—	—	14,6	—	13,9	—	13,2
7,0	16,8	16,5	17,1	16,8	—	—	—	—	14,6	—	13,9	—	13,2
7,6	17,1	17,0	17,7	17,3	—	—	—	—	14,5	—	13,9	—	13,2
8,2	18,0	17,7	17,9	17,9	—	—	—	—	14,6	—	13,9	—	13,2
7,6	17,5	17,3	17,8	17,5	—	—	—	—	14,6	—	13,8	—	13,2
7,9	17,6	17,3	18,0	17,6	—	—	—	—	14,6	—	13,9	—	13,2
8,3	17,8	17,6	18,5	18,0	—	—	—	—	14,6	—	13,9	—	13,2
8,8	18,3	18,1	18,7	18,4	—	—	—	—	14,7	—	13,9	—	13,2
8,7	18,7	18,4	18,3	18,5	—	—	—	—	14,8	—	13,9	—	13,2
7,7	17,9	17,5	17,9	17,8	—	—	—	—	14,8	—	13,9	—	13,2
7,4	17,5	16,9	17,7	17,4	—	—	—	—	14,8	—	13,9	—	13,2
7,5	17,3	17,0	17,9	17,4	—	—	—	—	14,8	—	13,9	—	13,2
8,3	17,7	17,5	18,5	17,9	—	—	—	—	14,9	—	13,9	—	13,2
9,3	18,6	18,4	19,7	18,9	—	—	—	—	15,0	—	14,0	—	13,2
9,5	19,2	18,9	19,7	19,3	—	—	—	—	15,1	—	14,0	—	13,3
0,0	19,5	19,3	19,9	19,6	—	—	—	—	15,2	—	14,1	—	13,3
8,9	19,6	19,1	19,0	19,2	—	—	—	—	15,4	—	14,2	—	13,4
8,7	18,6	18,3	19,1	18,7	—	—	—	—	15,4	—	14,3	—	13,4
9,1	18,9	18,6	19,3	18,9	—	—	—	—	15,4	—	14,3	—	13,4
9,8	19,2	19,0	19,9	19,4	—	—	—	—	15,4	—	14,3	—	13,5
0,4	19,9	19,6	20,2	19,9	—	—	—	—	15,5	—	14,4	—	13,5
9,4	19,9	19,3	19,2	19,5	—	—	—	—	15,6	—	14,5	—	13,6
6,9	18,2	17,5	17,6	17,8	—	—	—	—	15,6	—	14,5	—	13,6
5,9	16,9	16,4	16,8	16,7	—	—	—	—	15,5	—	14,5	—	13,7
6,3	16,5	17,1	17,1	16,9	—	—	—	—	15,3	—	14,5	—	13,7
8,3	17,3	17,3	18,3	17,6	—	—	—	—	15,0	—	14,5	—	13,7
8,3	18,1	17,9	18,4	18,1	—	—	—	—	15,0	—	14,4	—	13,7
7,9	18,1	17,6	18,2	18,0	—	—	—	—	15,0	—	14,3	—	13,7
7,4	17,5	17,1	17,9	17,5	—	—	—	—	15,1	—	14,3	—	13,7
7,4	17,5	17,3	17,9	17,6	—	—	—	—	15,1	—	14,3	—	13,7
7,6	17,4	17,1	18,0	17,5	—	—	—	—	15,0	—	14,3	—	13,6

Digitized by Google

Digitized by Google

TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:

eter.		50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Cm.	125 Cm.	150 Cm.	175 Cm.	20 Cm
h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1
,7	—1,7	—0,9	—0,9	—0,9	—0,9	—	—	—	—	+2,5	—	4,2	—	5,
,3	—1,4	—0,8	—0,7	—0,7	—0,7	—	—	—	—	+2,4	—	4,2	—	5,
,0	—1,1	—0,6	—0,6	—0,5	—0,6	—	—	—	—	2,4	—	4,0	—	5,
,2	—1,1	—0,5	—0,5	—0,6	—0,5	—	—	—	—	2,4	—	4,0	—	5,
,0	—1,1	—0,6	—0,5	—0,5	—0,5	—	—	—	—	2,3	—	3,9	—	5,
,9	—0,9	—0,5	—0,5	—0,5	—0,5	—	—	—	—	2,3	—	3,8	—	4,
,8	—0,8	—0,5	—0,4	—0,3	—0,4	—	—	—	—	2,2	—	3,8	—	4,
,9	—0,9	—0,4	—0,4	—0,4	—0,4	—	—	—	—	2,2	—	3,6	—	4,
,9	—0,9	—0,4	—0,4	—0,4	—0,4	—	—	—	—	2,2	—	3,6	—	4,
0	—1,0	—0,4	—0,4	—0,4	—0,4	—	—	—	—	2,2	—	3,5	—	4,
,0	—1,0	—0,4	—0,4	—0,4	—0,4	—	—	—	—	+2,1	—	3,5	—	4,
,0	—1,0	—0,5	—0,4	—0,4	—0,4	—	—	—	—	2,1	—	3,4	—	4,
,0	—1,0	—0,5	—0,4	—0,5	—0,5	—	—	—	—	2,1	—	3,4	—	4,
,1	—1,0	—0,5	—0,5	—0,5	—0,5	—	—	—	—	2,0	—	3,3	—	4,
1	—1,1	—0,5	—0,5	—0,5	—0,5	—	—	—	—	2,0	—	3,3	—	4,
0	—1,0	—0,5	—0,5	—0,5	—0,5	—	—	—	—	2,0	—	3,2	—	4,
,0	—1,0	—0,5	—0,5	—0,5	—0,5	—	—	—	—	2,0	—	3,2	—	4,
3	—1,2	—0,5	—0,5	—0,6	—0,5	—	—	—	—	+1,9	—	3,2	—	4,
3	—1,3	—0,6	—0,6	—0,6	—0,6	—	—	—	—	1,9	—	3,1	—	4,
3	—1,3	—0,6	—0,6	—0,6	—0,6	—	—	—	—	1,8	—	3,0	—	4,
7	—1,5	—0,7	—0,7	—0,8	—0,7	—	—	—	—	1,8	—	3,0	—	4,
1	—1,9	—0,9	—0,9	—1,1	—1,0	—	—	—	—	1,8	—	3,0	—	3,
4	—2,3	—1,2	—1,2	—1,3	—1,2	—	—	—	—	1,7	—	3,0	—	3,
7	—2,6	—1,4	—1,5	—1,5	—1,5	—	—	—	—	1,6	—	2,9	—	3,
9	—2,8	—1,6	—1,5	—1,7	—1,6	—	—	—	—	1,6	—	2,8	—	3,
3	—3,2	—1,8	—1,9	—2,1	—1,9	—	—	—	—	1,5	—	2,8	—	3,
6	—3,5	—2,1	—2,1	—2,3	—2,2	—	—	—	—	1,4	—	2,8	—	3,
3	—3,4	—2,3	—2,3	—2,1	—2,2	—	—	—	—	1,3	—	2,7	—	3,
1	—3,1	—2,1	—2,1	—2,1	—2,1	—	—	—	—	1,2	—	2,6	—	3,
9	—2,9	—2,0	—2,0	—2,0	—2,0	—	—	—	—	1,2	—	2,6	—	3,
6	—2,7	—1,9	—1,9	—1,8	—1,9	—	—	—	—	1,0	—	2,5	—	3,

Digitized by Google

Digitized by Google

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1890.

№ 4.

(Avec 1 planche).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1891.

Digitized by Google

EXTRAIT DES RÉGLEMENTS

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Année 1890, — 85-ème de sa fondation.

Tous les membres qui auront payé la cotisation annuelle fixée à 4 Rbls ou une somme de 40 Rbls une fois payée, recevront, sans aucune redevance nouvelle, les Mémoires et le Bulletin de la Société.

L'auteur de tout Mémoire inséré dans les publications de la Société, recevra *gratuitement* 50 exemplaires de son Mémoire, tirés à part.

Les travaux présentés à la Société peuvent être rédigés dans toutes les langues généralement en usage.

La Société doit à la munificence de Sa Majesté l'Empereur une somme annuelle de 4.857 r. 14 c.

Séances pendant l'année 1890.

18 Janvier.	20 Septembre.
22 Février.	3 et 18 Octobre.
15 Mars.	15 Novembre.
19 Avril.	20 Décembre.

Les séances ont lieu dans le local de la Société, à l'Université.

Digitized by Google

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ.

IDENT: Mr. Théodore Sloudsky, Professeur. Conseiller d'État actuel. *École de Commerce Alexandre, r. Staraja Basmannaja.*

PRÉSIDENT: Mr. Jean Setchenow, Professeur. *M. de l'Université.*

ÉTAIRES: Mr. Basile Lvow, Aide-naturaliste à l'Université. *M. de l'Université.*

Mr. Aléxis Pavlow, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 65.*

RES DU CONSEIL:

Mr. Th. Schérémetiévsky, Professeur. *M. de l'Université.*

Mr. Al. Sabanéew. Professeur. *M. de l'Université.*

CTEUR des Mémoires et du Bulletin:

Mr. Michel Menzbier, Professeur. *Cabinet d'Anatomie comparée à l'Université.*

OTHÉCAIRE: Mr. Alexandre Croneberg. *Pokrovsky Boulevard, maison de l'église protestante, № 11.*

RVATEURS DES COLLECTIONS:

Mr. Jean Gorojankine, Professeur. Conseiller d'État. Conservateur des collections botaniques. *Jardin botanique de l'Université.*

Mr. Val. Deïnega, Aide-naturaliste à l'Université Conservateur des collections paléontologiques. *Jardin botanique de l'Université.*

RIER:

Mr. Eugène Kislakovsky, Aide-naturaliste à l'Université. *Mochovaia, m. Skvorzow.*

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NÛMERO.

Pages.

N. Krischtafowitch.—Anzeichen einer interglacialen Epoche in Central- Russland. 527

J. Gerassimoff.—Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns 54[illegible]

Н. А. Александровъ.—Матеріалы къ вопросу о молекулярномъ вѣсѣ яичнаго альбумина ..... 55[illegible]

Fern. Lataste.—Pourquoi, dans un même type de vertébrés, la masse relative de l'encéphale varie en sens inverse de la masse du corps 614

W. A. Wagner.—Tarentula opiphex (Pl. XVI) 626

Errata ..... 36[illegible]

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы: Сентябрь, Октябрь, Ноябрь и Декабрь 1890 г. ..... 17—28

Livres offerts ou echangés ..... —

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BOUND

APR 26 1939

UNIV. OF MICH.
LIBRARY

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03566 3496

Digitized by Google

Digitized by Google